



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**SISTEMA DE INCIDENTES Y GESTIÓN DE INVENTARIOS
(SIGI)**

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA UNA ORGANIZACIÓN
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTAN:

**CANO SALAZAR GUSTAVO
GEMMA GABRIELA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
DALILA FERNANDA PACHECO GARCÍA**

ASESOR:

L.I. GABRIEL GUEVARA GUTIÉRREZ



MÉXICO D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



.....
"Lo que sabemos es una gota, lo que ignoramos es el océano."
- Isaac Newton -

Este trabajo encierra no sólo el estudio de una licenciatura, sino también el esfuerzo de muchos años de estudio y a lo largo de este tiempo la Providencia puso en mi camino a personas que influyeron en buena medida lo que soy ahora. A todos ellos sinceramente GRACIAS y jamás les fallaré...

A Papá (Antonio Cano que Dios te tenga en su gloria) y Mamá (Josefina Salazar) porque cada uno en su momento estuvo pendiente de mí, ahora es el momento de seguir mi camino recordando las bases de la primera educación que recibí: en el hogar.

A Lupe, mi hermana porque siempre estuvo ahí para ayudarme en la escuela. Sin importar su condición, como hermana mayor sintió la responsabilidad de estar pendiente de mí. Jamás lo olvidaré.

Al "Dream Team" porque son los mejores amigos que he tenido en la Universidad. Es cierto aquello que dicen: *"Un amigo en la Universidad es un amigo para toda la vida"*. Yo siempre estaré con ustedes. Agradezco especialmente al L.I. Víctor Manuel Gómez Flores por brindarnos la oportunidad de desarrollar el sistema y presentarlo como opción de titulación.

A Guevara por aceptar y dirigir nuestro trabajo y a la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas desde el nivel medio superior.

Agradezco infinitamente a DIOS por la oportunidad que me brinda para vivir y por todo lo que me ha dado. No tengo palabras para expresar todo lo que he recibido y ahora sé que jamás me has dejado sólo. Estoy en deuda contigo.

*Gustavo Cano Salazar.
Febrero 2007.*

.....



*“No basta saber, se debe también aplicar.
No es suficiente querer, se debe también hacer.”*

- Johann Wolfgang Goethe -

Doy infinitas gracias a Dios por todo lo que me ha dado y sobre todo por darme la familia que tengo.

Gracias a mis padres Estela Hernández y Victor Hernández por su amor, apoyo y comprensión en todo momento. Sin la confianza que ellos depositaron en mi no hubiera logrado terminar esta etapa de mi vida.

Gracias a mis hermanos Ricardo, Veronica, Berenice y Adolfo por su amor, su amistad y su apoyo ilimitado, por estar siempre conmigo incondicionalmente.

Gracias a mis sobrinos Dánae, Victor y Guadalupe por el cariño que me dan y a mis abuelos, tíos, primos y demás familia por el apoyo que me han brindado.

Gracias a todos mis amigos, pero en especial a todos mis amigos de la FCA (el DT) a Alejandra, Carmen, Anabel, Lissette, Dalila, Elisa, Gustavo, Víctor y Mauricio.

Gracias a los padres de mis amigos Dalila y Gustavo por la comprensión y el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

Gracias al profesor Gabriel Guevara Gutiérrez por habernos asesorado para la realización de este trabajo.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Contaduría y Administración, a la DGSCA-DS-SS por todo los servicios brindados durante este tiempo.

Gracias al plan de becas de la DGSCA-DS y a todo el personal que la conforma.

*Gemma Gabriela Hernández Hernández
Febrero 2007*



“Todos somos muy ignorantes.

Lo que ocurre es que no todos ignoramos las mismas cosas.”

-Albert Einstein-

Este trabajo es el resultado del esfuerzo y aprendizaje continuo que no habría sido posible sin las enseñanzas y apoyo de muchas personas que son parte de mi vida y a quienes es necesario agradecer pues son ellas las que han contribuido con su ejemplo a ser la persona que ahora soy y a mejorar día con día.

A mis padres por su dedicación, amor, cuidado y apoyo durante toda mi vida, no hay palabras para agradecer todo lo que han hecho por mi, son mi ejemplo, de perseverancia y honestidad.

A mis hermanos, por que con sus consejos y apoyo incondicional, me han ayudado a vivir y a tomar mejores decisiones y por mantenernos unidos a pesar de las diferencias.

UVAS, por compartir las alegrías, tristezas, logros y fracasos, durante este tiempo, nuestra amistad es mas importante que el tiempo y la distancia, las quiero.

A Gemma y a Gustavo, por su amistad, paciencia y perseverancia durante el desarrollo de este trabajo.

Al Dream Team, amigos y todas las personas que han hecho mi paso por la universidad una época especial que recordaré por siempre.

A Samantha por su apoyo incondicional, amistad y confianza, por compartir las experiencias que han cambiado la forma de ver la vida y nos han hecho crecer como personas.

Al profesor Gabriel Guevara, por la asesoría, la disponibilidad mostrada y el apoyo para la conclusión de este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme formarme en sus aulas y la oportunidad de ser una profesionista y mejor persona.

Dedico este trabajo de manera especial a Roberto Murguía, por mostrarme lo verdaderamente importante en la vida, por la fe que siempre depositó en mi en el tiempo que la vida nos permitió compartir y por el amor que nos une y que durará hasta la eternidad.

*Dalila Fernanda Pacheco García
Febrero 2007*



Introducción.....	7
Capítulo I	
Marco de referencia	10
1. Instituto de Investigaciones en Materiales	11
1.1 Semblanza histórica.....	11
1.2 Misión.....	12
1.3 Objetivos	12
1.4 Organigrama	13
1.5 Personal académico y estudiantes.....	14
1.6 Mapa de ubicación	15
2. Área de Cómputo del Instituto de Investigaciones en Materiales	15
2.1 Objetivo	16
2.3 Funciones del Área de Cómputo	17
2.4 Organización del Área de Cómputo	17
3. Procesos actuales	18
3.1 Control de inventarios de equipo de cómputo	19
3.2 Soporte Técnico	20
4. Problemática.....	21
4.1 Control del Inventarios de equipo de cómputo.....	21
4.2 Soporte Técnico	21
Capítulo II	
Marco conceptual.....	22
1. Proceso Unificado de Rational (Rational Unified Process)	23
2. Características de RUP	23
2.1 Dirigido por casos de uso.....	23
2.2 Centrado en la arquitectura.....	24
2.3 Proceso iterativo e incremental	24
2.4 Requerimientos	24
2.5 Componentes.....	24
2.6 Calidad	25
2.7 Control de cambios	25
3. Componentes de RUP	25
3.1 Actividades.....	26
3.2 Artefactos	26
3.3 Roles	26
3.4 Disciplinas	26
4. Fases de RUP	31
4.1 Inicio.....	31
4.2 Elaboración.....	32
4.3 Construcción	33
4.4 Transición.....	34



Capítulo III	
Metodología	35
1. Artefactos utilizados por fase de RUP	39
1.1 Fase de Inicio	39
1.2 Fase de Elaboración	40
1.3 Fase de Construcción	41
1.4 Fase de Transición.....	42
2 .Tabla con los artefactos realizados o actualizados en las diferentes etapas de RUP.	42
3. Ejemplo de diagrama de Gantt para la planeación de actividades en la fase de Elaboración de RUP.	44
Capítulo IV	
Evaluación de tecnologías empleadas.....	46
1. Servidores Web	47
2. Lenguajes de programación	49
3. Sistemas manejadores de bases de datos	51
4. Tecnologías empleadas.....	52
Capítulo V	
Desarrollo.....	53
1. Diagrama de casos de uso	54
2. Matriz de casos de uso	55
3. Realización del caso de uso: Armar equipo de cómputo.	56
3.1 Especificación del caso de uso	56
3.2 Diagrama de clases.....	60
3.3 Diagrama de secuencia.....	61
3.4 Diagrama de estados.	62
4. Realización del caso de uso: Asignar equipo de cómputo.....	63
4.1 Especificación del caso de uso	63
Diagrama de clases	67
4.3 Diagrama de secuencia.....	68
4.4 Diagrama de estados	69
5. Realización del caso de uso: Registrar Dispositivo	70
5.1 Especificación del caso de uso	70
5.2 Diagrama de clases.....	75
5.3 Diagrama de secuencia.....	76
5.4 Diagrama de estados	77
6. Ejemplo de la plan para el caso de uso Armar equipo de cómputo	78
7. Diagrama Entidad Relación	79
7.1 Modelo conceptual	79
7.2 Diagrama Entidad Relación - Lógico	80
7.3 Diagrama Entidad Relación – Físico	81



Conclusiones.....	82
Lecciones aprendidas.....	85
Trabajo a futuro	87
Anexos	89
Anexo A. Artefacto Documento de Visión	90
Anexo B. Artefacto Glosario.....	100
Anexo C. Artefacto Lista de riesgos.....	106
Anexo D. Prototipo del caso de uso Registrar equipo de cómputo.....	109
Anexo E. Interfaz actual del módulo registrar dispositivo	112
Bibliografía.....	118



Introducción



El Instituto de Investigaciones en Materiales es un instituto dedicado a la investigación científica y tecnológica de materiales existentes en la tierra así como también de nuevos materiales descubiertos. Para realizar dichas investigaciones y estudios, almacenan información, generaran reportes entre otras actividades, utiliza recursos computacionales para realizar procesos necesarios para sus investigaciones. Estos recursos computacionales son registrados por el propio instituto con el objetivo de llevar un control acerca del equipo de cómputo adquirido, sus asignaciones, bajas, entre otros.

Ahora bien, el equipo de cómputo es susceptible a presentar fallas en su funcionamiento y para cubrir estas eventualidades el instituto cuenta con un área de cómputo en la cual se resuelven estos problemas, brindando soporte a los usuarios del instituto que cuenten con algún equipo de cómputo para realizar sus trabajos correspondientes. Cabe mencionar que todos estos *incidentes* que se presentan día con día en el instituto son registrados para saber las fallas más comunes en los equipos de cómputo.

Es aquí donde comienza el desarrollo del presente trabajo, analizando la situación actual del instituto, las condiciones de manejo tanto de *incidentes* como de *inventarios*, las posibles alternativas de solución, entre otros. Por lo que se concluyó que la mejor solución es el desarrollo de un sistema para optimizar los procesos que se llevan a cabo actualmente en lo que se refiere a administración de *inventarios* y apoyo a *incidentes* presentados en el equipo de cómputo del instituto.

Para cumplir con los objetivos establecidos, fue necesario elegir una metodología que ayudara a entender mejor el problema a resolver. Se eligió la metodología RUP por ser una de las metodologías más completas al tomar lo mejor de otras ya existentes, además por su descripción detallada en cada etapa que contempla, las ventajas que ofrece, entre otras cosas.

Así pues, se llevó a cabo todo el proceso que la metodología sugiere adecuándola a la magnitud del proyecto, en este caso un sistema de registro de incidentes e



inventarios que proporcione mayor y mejor información acerca de la administración de estos rubros con el fin de una optimización de procesos y sobre todo de una mejor toma de decisiones.

En el presente trabajo, el lector encontrará una breve semblanza del Instituto al que se le desarrolló el sistema así como la descripción de la metodología utilizada. Se muestran también comparativos de las tecnologías empleadas con respecto a otras, así mismo, un capítulo dedicado a ejemplificar de manera práctica, de acuerdo a la metodología empleada, el desarrollo propio del sistema. Finalmente, en la parte de anexos, el lector encontrará documentos que son importantes para el proceso del desarrollo de software y que son sugeridos por la metodología RUP.



Capítulo I

Marco de referencia



1. Instituto de Investigaciones en Materiales

1.1 Semblanza histórica

El Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) es una dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México, y es el resultado de la evolución del Centro de Materiales creado el 1º de febrero de 1967. A partir del año de 1969, se diversificaron sus áreas de investigación con la realización de estudios de polímeros y materiales metálicos, por lo que cambio su nombre a *Centro de Investigación de Materiales*. Ya en el año de 1973, se emprendieron investigaciones en materiales cerámicos y energía solar y se adoptó en el organigrama una estructura integrada por tres departamentos:

- Ciencia de Materiales,
- Tecnología de Materiales y
- Desarrollo Industrial de Materiales.

Debido a sus constantes cambios en investigaciones, técnicas y estudios de campo y laboratorio el Centro de Investigación en Materiales adoptó el nombre que lleva actualmente: *Instituto de Investigaciones en Materiales*, dedicado al trabajo académico fundamental y aplicado en lo que a ciencias e ingeniería de materiales se refiere.

El nuevo IIM adoptó la siguiente estructura organizacional:

- Materiales metálicos y cerámicos,
- Polímeros,
- Física de materiales a bajas temperaturas y
- Energía Solar.

Pero no sería los únicos cambios que sufriría dicha estructura organizacional, ya que en el año de 1986, atendiendo las líneas de investigación en las que se había trabajado, el Departamento de Física de Materiales a bajas temperaturas cambió su nombre al *Departamento de Estado Sólido y Criogenia*, por lo que el 13 de noviembre de 1996, por acuerdo del H. Consejo Universitario el IIM quedó organizado en tres departamentos:



- Metálicos y Cerámicos.
- Polímeros.
- Estado Sólido y Criogenia.

1.2 Misión

“La misión del IIM es realizar investigación científica y tecnológica sobre estructura, propiedades, procesos de transformación y desempeño de los materiales.

El IIM es una de las principales instituciones del país dedicadas a la investigación en materiales y colabora con la industria y con otras instituciones académicas nacionales e internacionales mediante un gran número de proyectos. Se trata, en su mayoría, de proyectos conjuntos en investigación de frontera en las áreas de cerámicos, polímeros metálicos, materiales superconductores y semiconductores”¹.

1.3 Objetivos

Los objetivos del IIM son:

- “Contribuir al estudio teórico y experimental de los materiales.
- Generar nuevos materiales, procesos de transformación y aplicaciones.
- Formar recursos humanos de excelencia en el área de ciencia e ingeniería de materiales.
- Contribuir a la aplicación tecnológica de los materiales y propiciar la vinculación con el sector industrial.
- Prestar servicios de investigación científica y tecnológica, además de asistencia técnica en el área de ciencia e ingeniería de materiales.
- Difundir ampliamente los estudios que se realizan y los resultados y productos que se obtengan”².

¹ Información recopilada del URL <http://www.iim.unam.mx> (03 Nov 2006)

² Información recopilada del URL <http://www.iim.unam.mx> (03 Nov 2006)



1.4 Organigrama

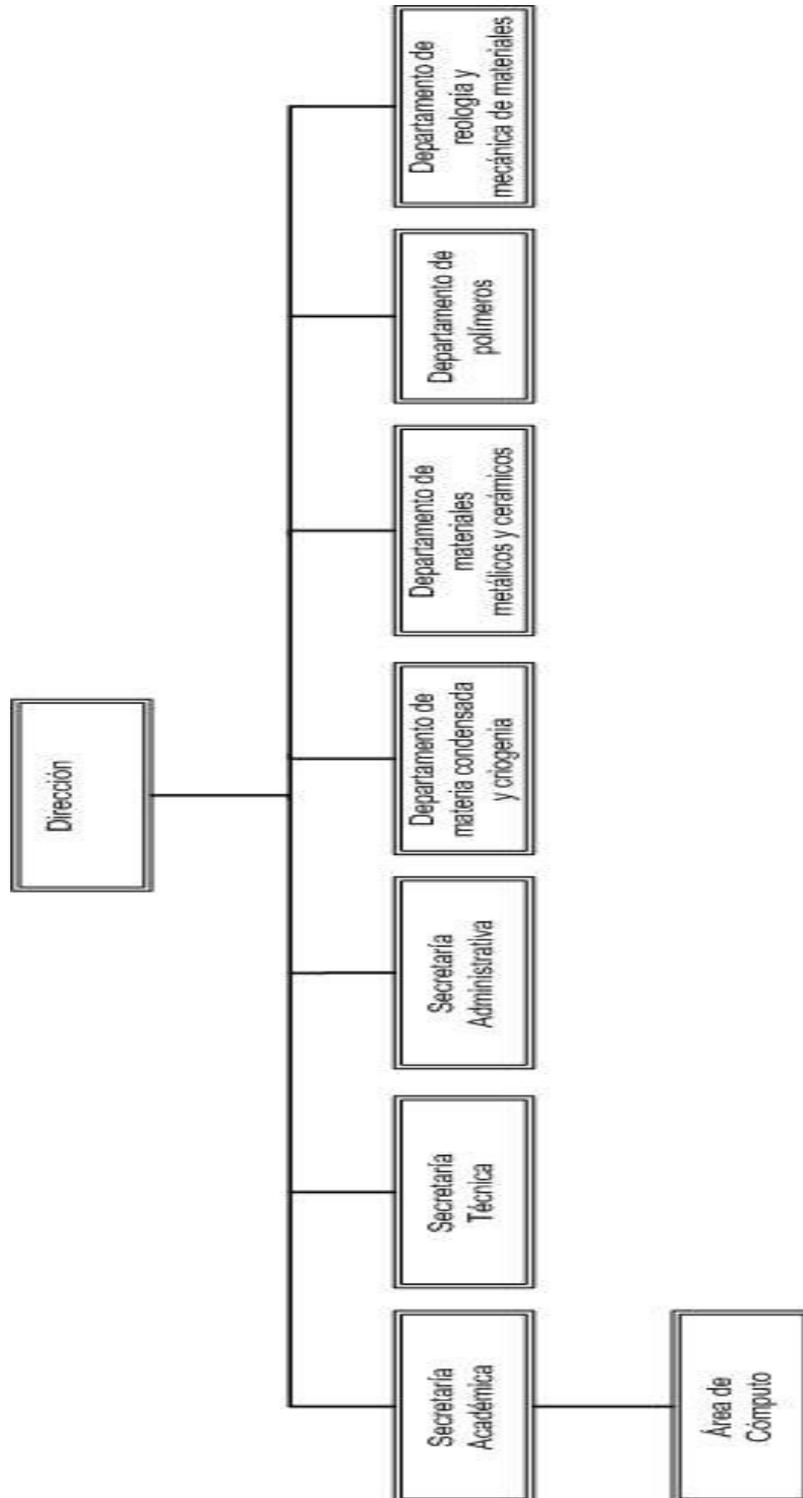


Fig. Organigrama del IIM.



1.5 Personal académico y estudiantes

“El Instituto cuenta con 21 técnicos académicos y 54 investigadores. De estos últimos, 53(97.9%) tienen el grado de doctor, 51(93.7%) han sido distinguidos con el nombramiento de investigador nacional en el Sistema Nacional de Investigadores, 40 (85%) trabajan en proyectos patrocinados y 19 (40%) participan en convenios oficiales de colaboración académica. Los investigadores del Instituto imparten cursos tanto de nivel licenciatura como de postgrado en las facultades de Ciencias, Ingeniería y Química.

Un promedio de 300 estudiantes al año acuden al Instituto para realizar su servicio social, tesis de licenciatura, maestría y doctorado o estancias intersemestrales. Muchos de ellos reciben una beca otorgada por diversas instituciones y además existen estudiantes asociados con el Instituto becados en el extranjero.”³

³ Información recopilada del URL <http://www.iim.unam.mx> (03 Nov 2006)

1.6 Mapa de ubicación

4

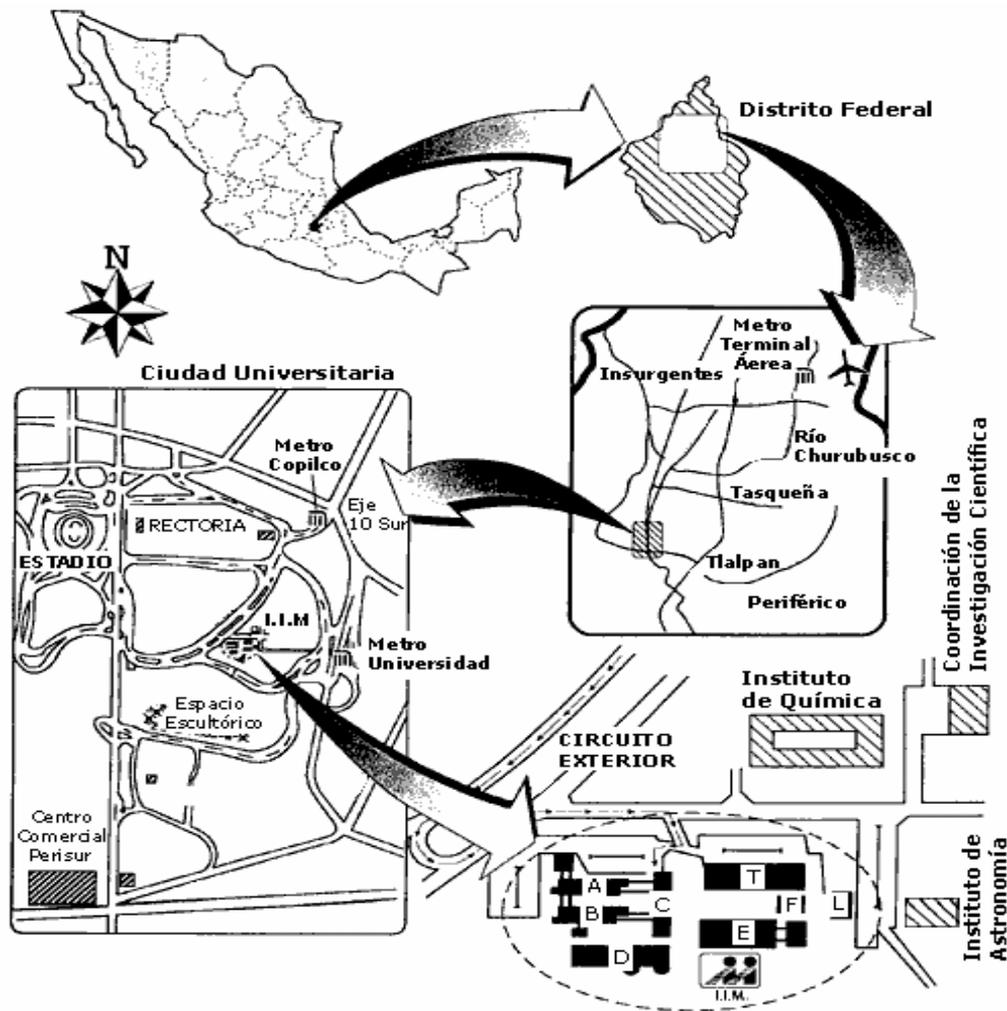


Fig. Mapa de ubicación del IIM.

2. Área de Cómputo del Instituto de Investigaciones en Materiales

Con la evolución de la tecnología, el uso constante de computadoras y el desarrollo de los sistemas de información, el IIM creó el Área de Cómputo aproximadamente a mediados de la década de los 90's, esta área pertenece directamente a la Secretaría Académica. El área de cómputo ha contado con cuatro Coordinadores desde que fue creada hasta la actualidad.

⁴ Información recopilada del URL <http://www.iim.unam.mx> (03 Nov 2006)



2.1 Objetivo

El Área de Cómputo ha tenido diferentes objetivos establecidos, ya que cada Coordinador que ha dirigido el área ha establecido dicho objetivo de acuerdo a la época y necesidades de la misma y del IIM. Los objetivos no están escritos en un documento formal por lo que a continuación se presentan una descripción breve de los objetivos planteados por cada Coordinador:

- *Primer Coordinador*: Su objetivo principal fue el cableado de red del Edificio T.
- *Segundo Coordinador*: Creación del **Sistema Integral de Administración y Transacciones (SIAT)**, dicho sistema integró al Área Administrativa, Financiera y Académica. Sus principales funciones son:
 - ✓ Almacén de reactivos.
 - ✓ Almacén general.
 - ✓ Información personal (datos personales, laborales y académicos).
 - ✓ Servicios de Taller y mantenimiento.
 - ✓ Adquisiciones y compras (pendientes, entregadas, control por solicitud).
 - ✓ Alumnos (solicitud de credencial, Programas de Servicio Social).
 - ✓ Financiera (Proyectos, saldos x partida).
 - ✓ Búsqueda de adquisiciones.
 - ✓ Directorio telefónico Interno.
- *Tercer Coordinador*: Renovar los equipos de Red del IIM, así como poner en funcionamiento los equipos de súper computo (inexistentes hasta entonces en el IIM).
- *Cuarto Coordinador*: Actual coordinador del IIM que estableció como objetivos el continuar con el plan de renovación de la red, establecimiento de políticas e infraestructura de seguridad y crear un plan de automatización de las peticiones de soporte.

2.3 Funciones del Área de Cómputo

El Área de Cómputo tiene como función principal, brindar servicio técnico al personal diverso que labora en el IIM, dicho servicio contempla:

- ✓ Soporte técnico.
- ✓ Administrar los recursos de cómputo del IIM (incluyendo el trato con los proveedores de dichos recursos).
- ✓ Desarrollo de sistemas.
- ✓ Instalación, configuración y mantenimiento de redes.
- ✓ Instalación y administración de servidores.

2.4 Organización del Área de Cómputo

Aún no existe ningún documento oficial que establezca la estructura organizacional del Área de cómputo, a continuación se describe brevemente la estructura organizacional interna del Área de cómputo:

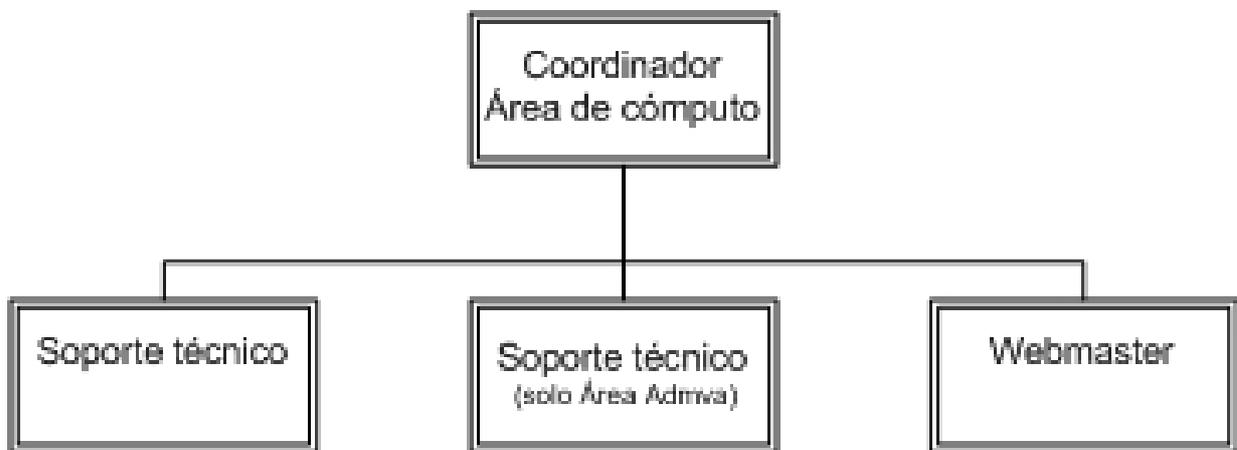


Fig. Organigrama del Área de Cómputo del IIM.



- Coordinador del Área de Cómputo: Encargado de coordinar a toda la gente del área, además de establecer y replantear objetivos para la misma, llevar el inventario del equipo de cómputo y administrar la red del Instituto.
- Soporte técnico: Da soporte en general a todos los equipos de cómputo del IIM.
- Soporte técnico para el Área administrativa: Da soporte técnico únicamente a los equipos de cómputo del Área administrativa del IIM.
- Web Master: Administra la página electrónica del IIM, desarrollar pequeños sitios Web solicitados por el personal del Instituto y desarrollar sistemas de información.

3. Procesos actuales

Actualmente el Área de Cómputo cuenta con dos procesos principales que dan solución en cuanto a incidentes que ocurren con el equipo de cómputo, así como la administración de inventarios de equipo de cómputo, que son:

Control de inventarios del equipo de cómputo.

Brindar soporte técnico, entre ellos la Administración de servidores y equipos HPC⁵ (equipo de supercómputo).

⁵ Equipo de Supercómputo, High Performance Computing

3.1 Control de inventarios de equipo de cómputo

El proceso para el control de inventarios, se explica en el siguiente diagrama de flujo:

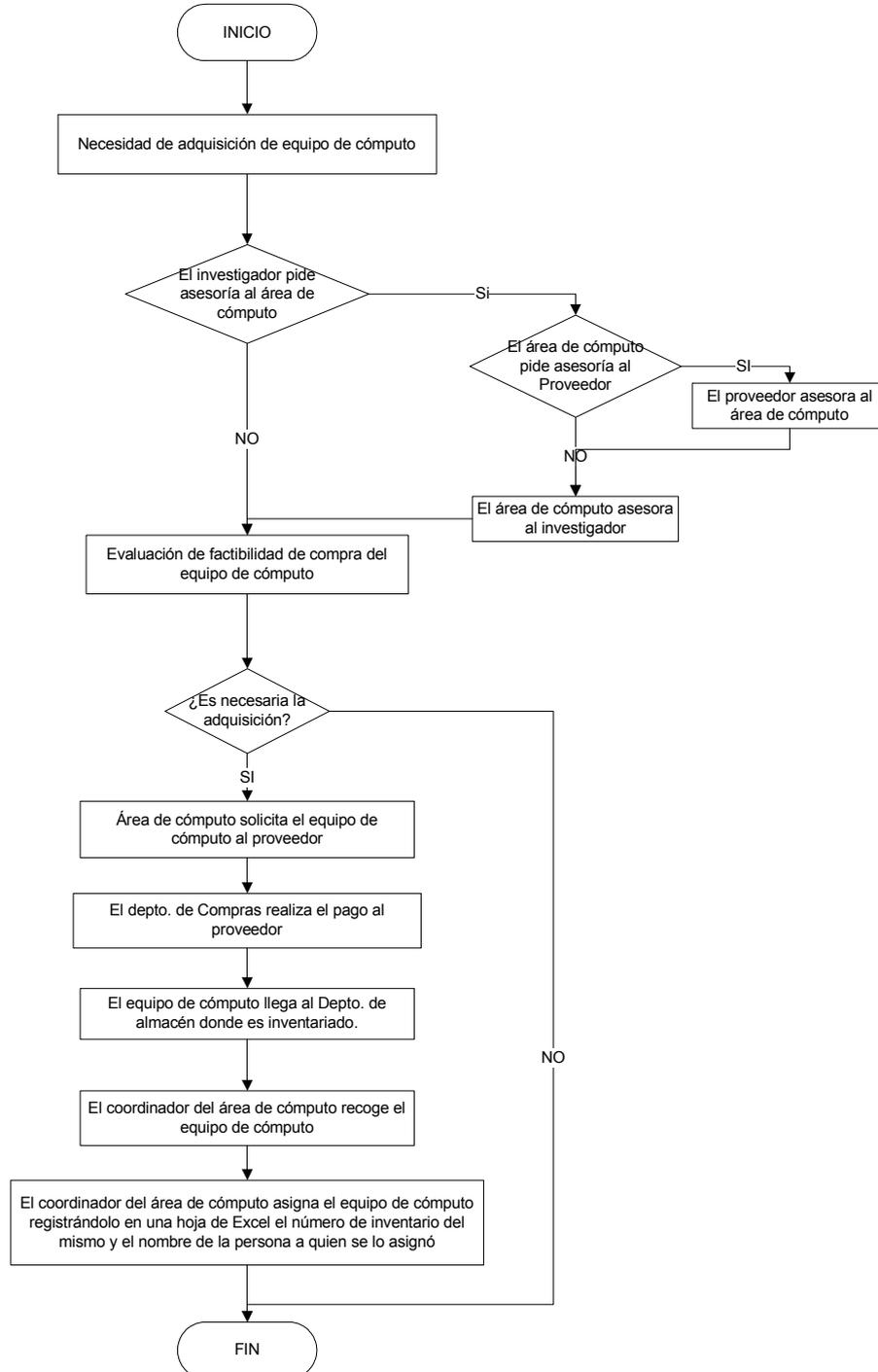


Fig. Diagrama de flujo del proceso actual del control de inventarios

3.2 Soporte Técnico

El IIM cuenta aproximadamente con 450 computadoras, 10 servidores, 8 impresoras, entre otros equipo de cómputo y supercómputo. El proceso que se lleva a cabo para el soporte técnico se presenta a continuación en un diagrama de flujo:

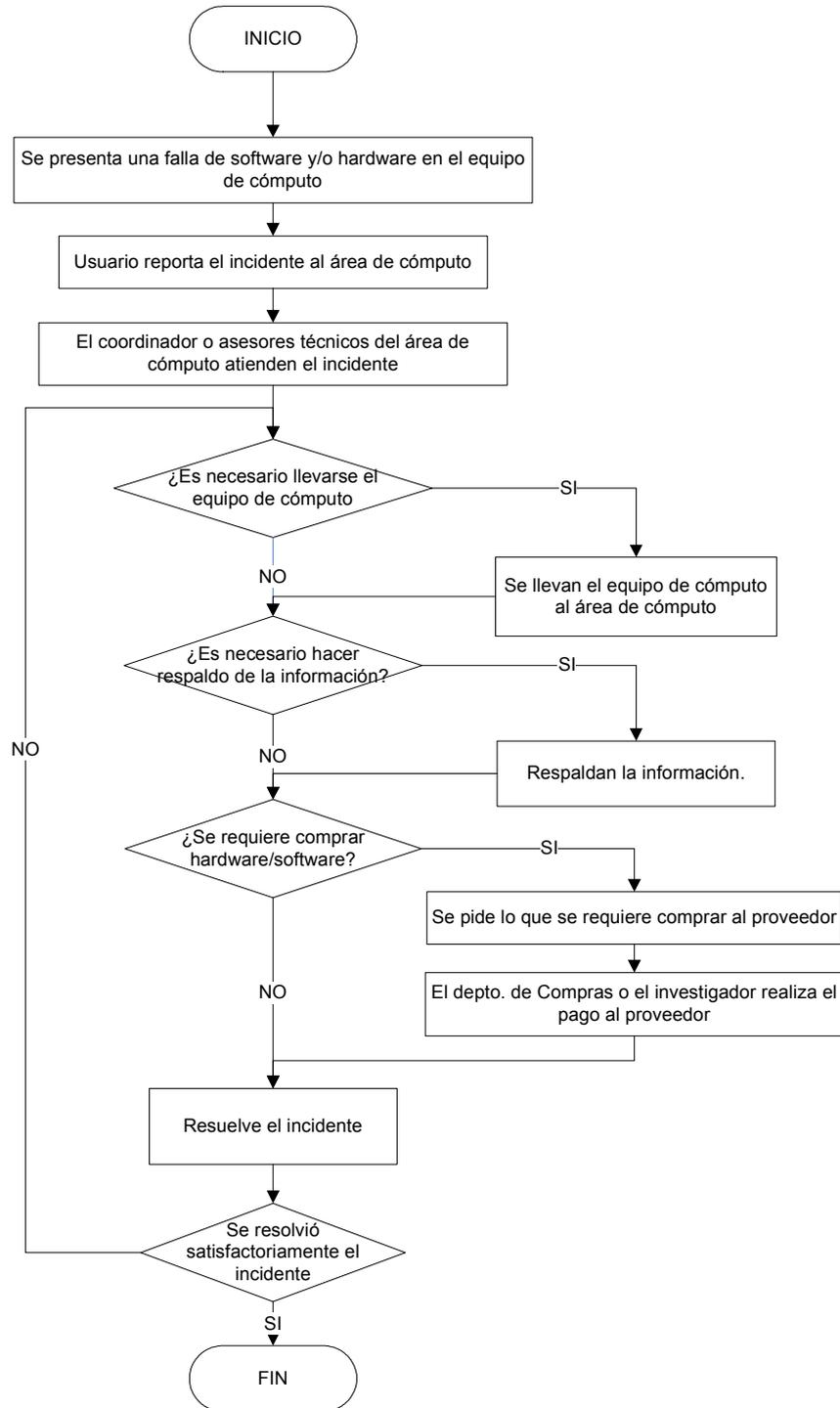


Fig. Diagrama de flujo del proceso actual de Soporte Técnico



4. Problemática

4.1 Control del Inventarios de equipo de cómputo.

Los problemas que se presentan ante esta forma de llevar la gestión del inventario son:

- La generación de reportes es muy tardada, pues son muchos las columnas que se manejan en los archivos de bitácoras de reportes.
- La actualización de la información del equipo de cómputo es compleja, pues se tiene que estar manipulando constantemente el archivo Excel.
- La información presentada es difícil de entender debido a que se presentan un gran número de columnas que contiene la información de los equipos de cómputo.
- Es difícil identificar los usuarios reales que utilizan el equipo de cómputo, así como también que dispositivos están utilizando cada usuario.
- Es difícil conocer la ubicación física de cada equipo de cómputo.

4.2 Soporte Técnico

Los principales problemas que se generan ante el proceso que se lleva a cabo la gestión de incidentes son:

- El incidente al no ser registrado en ningún lugar puede que no se lleve a cabo si no hasta que este vuelva a ser reportado.
- No se tiene conocimiento exacto de quien esta atendiendo el incidente.
- No se cuenta con un historial de fallas para cada equipo de cómputo que permita la detección de errores constantes o similares.
- No se cuenta con las características del equipo de cómputo cuando se reporta el incidente.



Capítulo II

Marco conceptual



1. Proceso Unificado de Rational (Rational Unified Process)

El Proceso Unificado de Rational es un proceso de desarrollo de software que constituye una metodología estándar para el análisis, desarrollo, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

“Un proceso de desarrollo de software describe un enfoque para la construcción, desarrollo y mantenimiento de un software”.⁶

2. Características de RUP

El proceso de desarrollo de software propuesto por RUP tiene siete características esenciales:

- Dirigido por casos de uso.
- Centrado en la arquitectura.
- Proceso iterativo e incremental.
- Requerimientos.
- Componentes.
- Calidad.
- Control de cambios.

2.1 Dirigido por casos de uso

Los casos de uso son una técnica de captura de requisitos que tienen la característica de guiarnos para pensar en términos de importancia para el usuario y no sólo en términos de funciones o módulos del sistema. Un caso de uso se define como un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un valor añadido, por lo que representan los requerimientos funcionales del sistema, que además sirven como una herramienta integradora, que guía a lo largo del proceso de desarrollo.

⁶ LARMAN, Craig. “UML y patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos”. Prentice Hall Latinoamericana



2.2 Centrado en la arquitectura

“La arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo”.⁷

La arquitectura de un sistema, debe representar tanto los aspectos estáticos como los dinámicos, y así guiar el proceso de construcción del sistema.

2.3 Proceso iterativo e incremental

Un proceso iterativo e incremental consta de una secuencia de iteraciones⁸, en las que cada iteración se concentra en una parte de la funcionalidad total, pasando por todos los flujos de trabajo importantes, y adecuado a la arquitectura.

Al finalizar cada iteración se analiza con el fin de verificar si han aparecido nuevos requerimientos o bien han cambiado y de que forma esto afectara a las siguientes iteraciones, lo que también contribuye a prevenir riesgos y reajustar los objetivos. Este proceso de trabajo se realiza en cada iteración hasta que se haya finalizado el desarrollo y se tenga una versión del sistema.

2.4 Requerimientos

RUP brinda una guía para encontrar, organizar, documentar, y seguir los cambios de los requisitos funcionales y restricciones. Utiliza una notación de caso de uso y escenarios para representar los requerimientos.

2.5 Componentes

“La creación de sistemas de software requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema

⁷ KRUCHTEN,P. “*The rational unified process:An introduction*”. Adison Wesley Rational Software Corporation, pp 60.

⁸ “Iteración es la repetición de una secuencia de instrucciones o eventos.”
www.mastermagazine.info/definicion/5462.php 02-Noviembre-2006



se vaya creando a medida que se obtienen o se desarrollan sus componentes y poner a la vez nuevos componentes a disposición de otros sistemas. “⁹

2.6 Calidad

Es importante que la calidad de todos los artefactos se evalúe en varios puntos durante el proceso de desarrollo, especialmente al final de cada iteración. En esta verificación las pruebas juegan un papel fundamental y se integran a lo largo de todo el proceso.

2.7 Control de cambios

“Los artefactos software cambian no sólo debido a acciones de mantenimiento posteriores a la entrega del producto, sino que durante el proceso de desarrollo.”¹⁰

Son especialmente importantes por su posible impacto, los cambios en los requerimientos. Por otra parte, debe considerarse que la construcción del software generalmente se lleva a cabo por varios desarrolladores, por lo que la ausencia de disciplina puede llevar a retrasos en el proyecto y al caos, la Gestión de Cambios y de Configuración es la disciplina de RUP encargada de este aspecto.

3. Componentes de RUP

El Proceso Unificado de Rational se compone de cuatro elementos importantes que son los que se van utilizando en el proceso de desarrollo.

- Actividades
- Artefactos
- Roles
- Disciplinas

⁹ JACOBSON, I. Booch. “*El proceso unificado de desarrollo de software*”. 2000 Addison Wesley, pp 63.

¹⁰ LARMAN, Craig. “*UML y patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*”. Prentice Hall Latinoamericana



3.1 Actividades

Una actividad es definida como una unidad de trabajo en que una persona desempeña un rol que puede realizar. Las actividades tienen un objetivo concreto, normalmente expresado en términos de crear o actualizar algún producto.

3.2 Artefactos

Un producto o artefacto es información que es producida, modificada o usada durante el proceso de desarrollo de software. Los productos son los resultados tangibles del proyecto, las cosas que va creando y usando hasta obtener el producto final.

“Un artefacto puede ser cualquiera de los siguientes:

- Un documento, como el documento de la arquitectura del software.
- Un modelo, como el modelo de casos de uso o el modelo de diseño.
- Un elemento del modelo, un elemento que pertenece a un modelo como una clase, un Caso de Uso o un subsistema.”¹¹

3.3 Roles

Un rol define el comportamiento y responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas. En RUP un rol básicamente es definido considerando los grupos o individuos que tienen relación con la construcción o uso del resultado del proyecto o bien que son afectados por el.

3.4 Disciplinas

Las disciplinas son un elemento muy importante en RUP, debido a que establecen el flujo de trabajo y las actividades que deben ser realizadas por cada rol. A continuación se describen las disciplinas definidas por RUP.

¹¹ JACOBSON, I. Booch. “El proceso unificado de desarrollo de software”. 2000 Addison Wesley, pp 117.



- **Modelado del negocio**

Con este flujo de trabajo pretendemos llegar a un mejor entendimiento de la organización donde se va a implantar el producto.

“Los objetivos del modelado de negocio son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización para la cual el sistema va ser desarrollado.
- Entender el problema actual en la organización objetivo e identificar potenciales mejoras.
- Asegurar que clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización objetivo.”¹²

Para lograr estos objetivos, el modelo de negocio describe como desarrollar una visión de la nueva organización y basado en ella se definen procesos, roles y responsabilidades de la organización por medio de un modelo de Casos de Uso del negocio y un Modelo de Objetos del Negocio. Complementario a estos modelos, se desarrollan otras especificaciones tales como un Glosario.

- **Requerimientos**

En esta disciplina se establece qué tiene que hacer exactamente el sistema que se pretende construir lo que es importante que los usuarios finales, así como los integrantes del equipo, comprendan y acepten estos requerimientos.

Los objetivos del flujo de datos Requisitos son:

- Establecer y mantener un acuerdo entre clientes y otros stakeholders¹³ sobre lo que el sistema podría hacer.
- Proveer a los desarrolladores un mejor entendimiento de los requisitos del sistema.
- Definir el ámbito del sistema.

¹² JACOBSON, I. Booch. “*El proceso unificado de desarrollo de software*”. 2000 Addison Wesley, pp 165.

¹³ Persona que tiene interés en un proyecto de desarrollo de software. Por ejemplo un programador, expertos en la materia, administradores de proyecto, etc.

Fuente: <http://intentsoft.com/technology/glossary.html#stakeholder>



- Proveer una base para la planeación de los contenidos técnicos de las iteraciones.
- Proveer una base para estimar costos y tiempo de desarrollo del sistema.
- Definir una interfaz de usuarios para el sistema, enfocada a las necesidades y metas del usuario.

Los requisitos se dividen en dos grupos. Los requisitos funcionales representan la funcionalidad del sistema. Se modelan mediante diagramas de casos de uso. Los requisitos no funcionales representan aquellos atributos que debe incluir el sistema, pero que no son una funcionalidad específica. Por ejemplo requisitos de facilidad de uso, fiabilidad, eficiencia, portabilidad, etc.

- **Análisis y Diseño**

El objetivo de esta disciplina es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema.

“La fase de análisis en el desarrollo de sistemas orientados a objetos es un conjunto de actividades que tienen como objetivo dar claridad a los requerimientos del sistema de software”.¹⁴

“El objetivo de la fase de diseño es generar una descripción sobre como generar objetos de software para que se comporten de acuerdo con los modelos de análisis así como con los otros requerimientos de desarrollo de software.”

Los objetivos del análisis y diseño son:

- Transformar los requerimientos al diseño del futuro sistema.
- Desarrollar una arquitectura para el sistema.
- Adaptar el diseño para que sea consistente con el entorno de implementación, diseñando para el rendimiento.

¹⁴ CHAMPEAUX, Dennis; et al. “*Object Oriented System Development*”. Addison Wesley, pp 87.



El resultado final más importante de esta disciplina es el modelo de diseño que consiste en colaboraciones de clases, que pueden ser agregadas en paquetes y subsistemas.

- **Implementación**

En este flujo de trabajo se implementan las clases y objetos en código fuente, binarios, ejecutables, etc. Además se deben hacer las pruebas de unidad para que el resultado final de este flujo de trabajo sea un sistema ejecutable.

En cada iteración habrá que hacer lo siguiente:

- Planificar qué subsistemas deben ser implementados y en que orden deben ser integrados, formando el Plan de Integración.
- Si encuentra errores de diseño, los notifica.
- Se prueban los subsistemas individualmente.
- Se integra el sistema siguiendo el plan.

La estructura de todos los elementos implementados forma el modelo de implementación. La integración debe ser incremental, es decir, en cada momento sólo se añade un elemento. De este modo es más fácil localizar fallos y los componentes se prueban más a fondo.

- **Pruebas**

Esta disciplina se encarga de evaluar la calidad del producto que se desarrolla y debe ir integrado en todo el ciclo de vida.

- Esta disciplina brinda soporte a las otras y sus objetivos son:
- Encontrar y documentar defectos en la calidad del software.
- Generalmente asesora sobre la calidad del software percibida.
- Provee la validación de los supuestos realizados en el diseño y especificación de requisitos por medio de demostraciones concretas.
- Verificar las funciones del producto de software según lo diseñado.
- Verificar que los requisitos tengan su apropiada implementación.



- **Despliegue**

El objetivo de esta disciplina es producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios. Las actividades implicadas incluyen:

- Probar el producto en su entorno de ejecución final.
- Empaquetar el software para su distribución.
- Distribuir el software.
- Instalar el software.
- Proveer asistencia y ayuda a los usuarios.
- Migrar el software existente o convertir bases de datos.

- **Administración del proyecto**

La Administración del proyecto tiene por objetivo lograr un balance al administrar objetivos, riesgos y restricciones para desarrollar un producto que sea acorde a los requisitos de los clientes y los usuarios.

Los objetivos de este flujo de trabajo son:

- Proveer un marco de trabajo para la gestión de proyectos de software intensivos.
- Proveer guías prácticas realizar planeación, contratar personal, ejecutar y monitorear el proyecto.
- Proveer un marco de trabajo para gestionar riesgos.

La planeación de un proyecto posee dos niveles de abstracción: un plan para las fases y un plan para cada iteración.

- **Configuración y control de cambios**

La finalidad de esta disciplina es mantener la integridad de todos los artefactos que se crean en el proceso, así como de mantener información del proceso evolutivo que han seguido.



- **Entorno**

La finalidad de esta disciplina es dar soporte al proyecto con las adecuadas herramientas, procesos y métodos. Brinda una especificación de las herramientas que se van a necesitar en cada momento, así como definir la instancia concreta del proceso que se va a seguir.

- En concreto las responsabilidades de esta disciplina incluyen:
- Selección y adquisición de herramientas
- Establecer y configurar las herramientas para que se ajusten a la organización.
- Configuración del proceso.
- Mejora del proceso.
- Servicios técnicos.

4. Fases de RUP

RUP divide el proceso de desarrollo en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones, el número de ellas dependerá del proyecto.

4.1 Inicio

El objetivo principal de esta fase es alcanzar el entendimiento por parte de todos los participantes del proyecto con respecto a los objetivos del mismo, la importancia de esta fase esta en que durante ella se pueden identificar los puntos fuertes en el desarrollo así como los riesgos en los requerimientos que deben ser analizados antes de proceder con el desarrollo del proyecto.

Como objetivos principales de esta fase se tienen los siguientes:

- Establecer el alcance del proyecto y las condiciones existentes, incluyendo una visión operacional, criterios de aceptación y definir lo que se espera del proyecto y lo que no.
- Discriminar los casos de usos críticos del sistema y los escenarios de operación que permitirán un mejor diseño.
- Estimar los riesgos potenciales.
- Preparar el entorno que de soporte al proyecto.



RUP establece además las actividades correspondientes a esta fase que ayudan al logro de los objetivos antes señalados:

- Describir el alcance del proyecto, que incluye la descripción del contexto así como los requerimientos más importantes que servirán también para establecer los criterios de aceptación al finalizar el proyecto.
- Planear y preparar los casos de negocio, es decir evaluar las alternativas a los riesgos, así como definir el plan del proyecto.
- Evaluar las opciones para la arquitectura del proyecto considerando los requerimientos, riesgos y recursos disponibles.
- Preparar el entorno del proyecto es decir, decidir las partes del proceso a perfeccionar, así como las herramientas que se utilizarán.

4.2 Elaboración.

Su propósito fundamental es dar una base a la arquitectura del sistema y proveer una base sólida para al diseño y la implementación en la fase de construcción. La arquitectura es desarrollada considerando lo requerimientos mas significantes y los riesgos identificados y su estabilidad es evaluada a través de prototipos de arquitectura.

- Esta fase tiene por objetivos fundamentales los siguientes:
- Asegurar que la arquitectura e implantación son lo suficientemente estables y los riesgos suficientemente analizados para poder determinar los costos y tiempos para terminar el desarrollo.
- Localizar todos los riesgos significativos del proyecto en cuanto a la arquitectura.
- Producir un prototipo con componentes de calidad para analizar riesgos específicos como problemas de diseño o requerimientos, la reutilización de componentes, y verificar la viabilidad del proyecto.

Las actividades esenciales que incluye la fase de Elaboración son las siguientes:

- Definir y validar la arquitectura.



- Redefinir la visión con base en la nueva información obtenida durante la fase, estableciendo una comprensión sólida de los casos de uso críticos.
- Crear una plantación para la etapa de construcción.
- Redefinir el proceso de desarrollo considerando el ambiente de desarrollo que incluye procesos y herramientas para el equipo.
- Redefinir la arquitectura y seleccionar componentes, es decir evaluar la arquitectura y determinar lo componentes necesarios para la etapa de construcción.

4.3 Construcción

El objetivo de esta fase es aclarar los requerimientos faltantes y completar el desarrollo del sistema basado en la arquitectura a través de las sucesivas iteraciones. La fase de construcción es el llamado proceso de manufactura en el cual se hace énfasis en administrar lo recursos, controlar operaciones y en la calidad.

Los objetivos concretos según Kruchten incluyen:

- “Minimizar los costos de desarrollo mediante la optimización de recursos y evitando el tener que rehacer un trabajo o incluso desecharlo.
- Completar el análisis, diseño, desarrollo y pruebas para todas las funcionalidades requeridas
- Obtener versiones funcionales (alfa, beta, y otras versiones de prueba) tan rápido como sea necesario.
- Decidir si el software y los usuarios están preparados para que la aplicación sea implantada.”¹⁵

¹⁵ KRUCHTEN,P. “*The rational unified process:An introduction*”. Adison Wesley Rational Software Corporation, pp 95.



4.4 Transición

La fase de transición debe llevarse a cabo cuando el producto se encuentra lo suficientemente maduro de acuerdo a los requerimiento establecidos para ser probado en el ambiente de los usuarios lo cual requiere que se cuente con módulos del sistema completos y la documentación necesaria para los usuarios del mismo, también es importante considerar desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y facilidad de uso del producto.



Capitulo III

Metodología

Como primera parte se identificó el problema para ello se elaboró un diagrama de causa y efecto que muestra cuáles han sido los principales problemas que han ocasionado la falta de un sistema que cubriera tales necesidades o saber alguna razón justificada del porqué de los procesos burocráticos y lentos que actualmente tienen. A continuación se presenta el diagrama donde se muestran las causas principales de la falta de un sistema y lentitud en los procesos que operan.

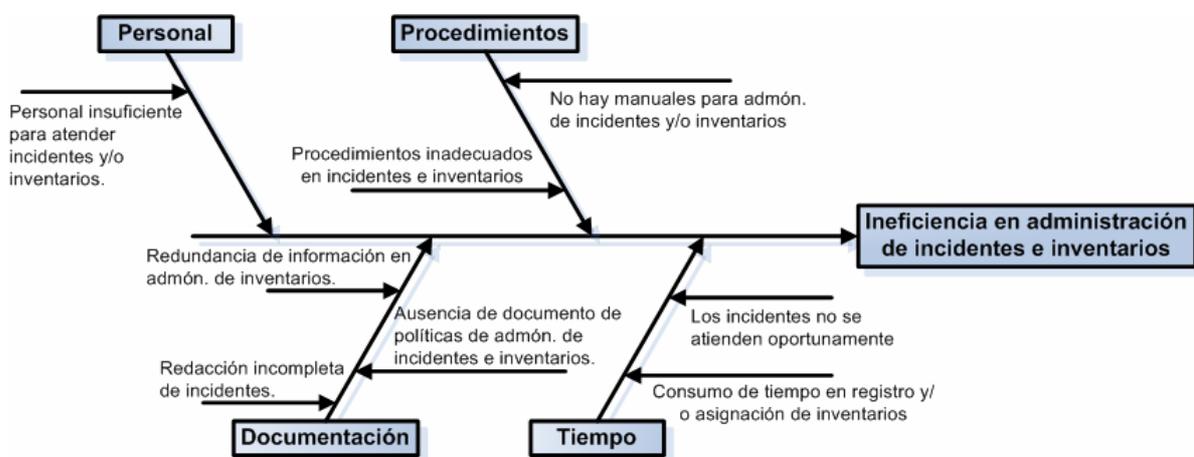


Fig. Diagrama de causa-efecto de la situación actual en el Instituto de Investigaciones en Materiales.

Por otra parte se identificaron dos características principales que debe reunir el sistema:

Control de inventarios. Que consiste en que la aplicación facilite la gestión de inventarios de forma que se pueda tener un control eficaz sobre todo el equipo de cómputo que entra al Instituto y poder hacer la asignación de éstos al personal (principalmente investigadores), esto con el fin de llevar un registro confiable sobre cuantos equipos de cómputo hay, que características poseen, a quien están asignados, cuántos están sin asignar, y administrarlos de tal forma que



proporcione certidumbre en la información de los equipos de cómputo que el IIM adquiere.

Gestión de incidentes. Que consiste en que la aplicación lleve el registro de incidentes, teniendo en cuenta quien lo registro y quien o quienes lo están atendiendo, esto con el fin de almacenar todos los incidentes, la frecuencia con que se presentan incidentes similares, el historial sobre el equipo de computo (que fallas a presentado, quienes han sido sus usuarios), saber quien lo esta resolviendo y en su caso saber quien le da seguimiento.

En una búsqueda por encontrar una aplicación que cubriera con la totalidad de los requerimientos, o una parte considerable de ellos, se ubicó un sistema llamado “PHP Support Tickets”¹⁶, el cual es una aplicación que maneja incidentes, aunque las interfaces que muestra y las opciones hacen de la aplicación un tanto compleja de utilizar, además de que nuestro usuario requería de algo más sencillo ya que a él lo que le interesaba era que los usuarios tuvieran una aplicación fácil y sencilla de manejar.

Esta herramienta junto con otras que realizan algunas de las funciones requeridas para el proyecto, sólo se enfocaban a la administración de incidentes, mientras que en la parte de administración de inventarios no encontramos alguna aplicación. Esto llevo a deducir que sería muy difícil encontrar una aplicación que cubriera los dos rubros que se contemplaron y que además cumpliera con lo solicitado por el usuario.

Por la naturaleza de los requerimientos del sistema y para presentar un desarrollo realizado por el equipo de trabajo, se acordó que el sistema fuera desarrollado en su totalidad (como se dice comúnmente “desarrollo a la medida”), ya que aún no existe un software comercial ni libre que cubra los requerimientos pedidos por nuestro usuario.

¹⁶ <http://www.phpsupporttickets.com/>



Considerando las características del proyecto se optó por seguir una metodología que tuviera los elementos para guiarnos desde el inicio del proyecto, pero además que fuera flexible y permitiera ser adecuada a las necesidades del proyecto, entendiendo una metodología como un conjunto de métodos empleados para el desarrollo de sistemas automatizados

La metodología utilizada para la realización del presente proyecto fue RUP (Rational Unified Process) debido a que es una metodología muy completa porque se basa en Análisis y Diseño Orientado a Objetos y permite aterrizarlos en un modelo lógico, proponiendo UML como lenguaje de modelado, y considerando el desarrollo de sistemas como un proceso.

Entre las principales ventajas de la utilización de RUP y por las cuales se decidió por esta metodología podemos mencionar las siguientes.

1. Incluye prácticas de ingeniería de software que reflejan las tendencias de la industria de software, por ejemplo el desarrollo iterativo, administración de requerimientos y modelado visual de software, entre otros que en su conjunto nos permitieron tener una mejor visión de la arquitectura del proyecto logrando que los avances fueran más sólidos.
2. Define procedimientos para garantizar la calidad del software, mediante la especificación de las disciplinas o flujos de trabajo en las cuales se establecen actividades a realizarse durante las fases y artefactos.
3. Define roles y sus respectivas responsabilidades en el proceso. A lo largo del proyecto el equipo de desarrollo adoptó diferentes roles para realizar las actividades correspondientes a cada fase de RUP.

RUP es un proceso muy extenso que contempla varios roles y disciplinas a seguir, y una de sus características es ser una metodología flexible ya que facilita la adaptación a las necesidades del proyecto que se pretende desarrollar, por lo que adecuando la metodología hemos tratado de seguir las buenas prácticas propuestas por RUP a lo largo del desarrollo, así como los artefactos definidos, como método de evaluación de avance a través de las iteraciones.



Como se ha señalado con anterioridad RUP define artefactos para cada fase de desarrollo, y algunos de ellos sirven de base para fases posteriores.

1. Artefactos utilizados por fase de RUP

1.1 Fase de Inicio

Durante la fase de inicio se realizaron las siguientes actividades:

- Entrevistas a usuarios, con el objetivo de recopilar información sobre los requerimientos que debía cubrir el sistema.
- Planeación de las actividades a realizar durante a iteración.
- Investigación sobre la organización donde se implantará el sistema.
- Investigación sobre otros sistemas que pudieran cubrir los requerimientos identificados en las entrevistas con los usuarios.
- Desarrollo de los diagramas generales de casos de uso para identificar funcionalidades.

Artefacto	Descripción
Visión	Se realizó para aclarar la finalidad del sistema a desarrollar, además de organizar la información sobre la organización del instituto donde sería implantado.
Modelo de casos de uso	Se realizó con el objetivo de plasmar en un diagrama la funcionalidad del sistema de acuerdo a los requerimientos identificados, así como los roles participantes y escenarios posibles.
Lista de riesgos	Se realizó una lista de riesgos y amenazas par el proyecto con el fin de establecer medidas que nos permitieran reducirlas.
Glosario	Se realizó el glosario de términos que fue siendo actualizado a lo largo del proyecto.
Plan de desarrollo de software.	Se realizó una gráfica de Gantt como resultado de la planeación en la cual se identificaron actividades, responsables y tiempos.



1.2 Fase de Elaboración

Durante la fase de elaboración se realizaron las siguientes actividades:

- Diseño de la arquitectura de acuerdo a los requerimientos del usuario y las características de las plataformas sobre las cuales se desarrolló el sistema.
- Realización del primer prototipo de la interfaz de usuario.
- Realización de los diagramas de clases y secuencia para establecer la estructura de datos adecuada.

Artefacto	Descripción
Casos de uso detallados	La realización del documento detallado de los casos de uso consistió en la descripción de los flujos principales y secundarios del mismo así como las precondiciones y excepciones de acuerdo al análisis realizado.
Modelo de diseño	Se realizaron diagramas de clases y secuencia para el caso de uso "Registrar equipo de cómputo" con el propósito de modelar la arquitectura, es decir, sus componentes e interfaces así como los flujos descritos en el caso de uso detallado.
Modelo de datos	Se realizó la primera versión del modelado de la estructura de la base de datos que cubría con los requerimientos detectados en los casos de uso, como una propuesta para lograr la funcionalidad requerida.
Prototipo de interfaz de usuario	Se realizaron algunos prototipos de la interfaz del sistema que permitieron obtener retroalimentación con el usuario para la actualización de la realización de casos de uso.
Story Board	Se realizó el Story Board de los casos de uso principales con el objetivo de tener una visión más clara sobre el flujo del sistema.



Artefacto	Descripción
Plan de desarrollo de software	Se realizó la planeación para la siguiente fase de construcción en la cual se desarrollaron los casos de uso restantes, considerando más ampliamente las limitaciones y ventajas de las herramientas de desarrollo, así como la adecuación a cambios en requerimientos.

1.3 Fase de Construcción

Durante esta fase se realizó:

- La codificación de las funcionalidades identificadas, en base a los casos de uso detallados así como retroalimentación de los usuarios.
- Pruebas por módulo de software y de integración del sistema.

Artefacto	Descripción
Plan de desarrollo de software	El plan de desarrollo de software se basó en la previa identificación y detalle de los casos de uso, se contempló iniciar con los que se consideraron más complejos debido al número de requerimientos que cubrían, o bien críticos para el funcionamiento del sistema.
Construcción (Programación)	Se procedió a la construcción del sistema con base a los casos de uso y las clases diseñadas así como a la construcción de la interfaz del usuario.
Pruebas de integración	Al concluir el desarrollo de una serie de casos de uso (de dos a tres), se realizó una prueba de integración obteniendo una nueva versión del sistema con las nuevas funcionalidades. O bien en caso necesario se realizaron los ajustes convenientes para el correcto funcionamiento.



1.4 Fase de Transición.

Durante esta fase las actividades se centran en el monitoreo del proyecto y la verificación junto con el usuario de que se cumplan con los requerimientos establecidos con anterioridad, mejoras al sistema, así como la corrección en caso de que existan fallas.

Artefacto	Descripción
Monitoreo y control del proyecto	Control de cambios, asignación de tareas para cada integrante del equipo.
Eliminación de defectos de los componentes desarrollados	Se corrigieron las fallas encontradas en el desarrollo del sistema y que originaban errores en su funcionamiento.

2 .Tabla con los artefactos realizados o actualizados en las diferentes etapas de RUP.

E-Elaboración.

A-Actualización.

Artefacto	Fases de RUP			
	Inicio	Elaboración	Construcción	Transición
Visión	E	A		
Modelo de casos de uso	E	A	A	
Lista de riesgos	E	A	A	A



Artefacto		Fases de RUP			
Glosario	E	A	A	A	
Plan de desarrollo	E	A	A	A	
Casos de uso detallados		E	A		
Modelo de datos		E	A	A	
Modelo de diseño		E	A	A	
Prototipo de interfaz de usuario		E	A	A	
Story Borrada			E		
Construcción		E	A	A	
Pruebas de integración			E	A	
Monitoreo y Control de proyecto.	E	A	A	A	



3. Ejemplo de diagrama de Gantt para la planeación de actividades en la fase de Elaboración de RUP.

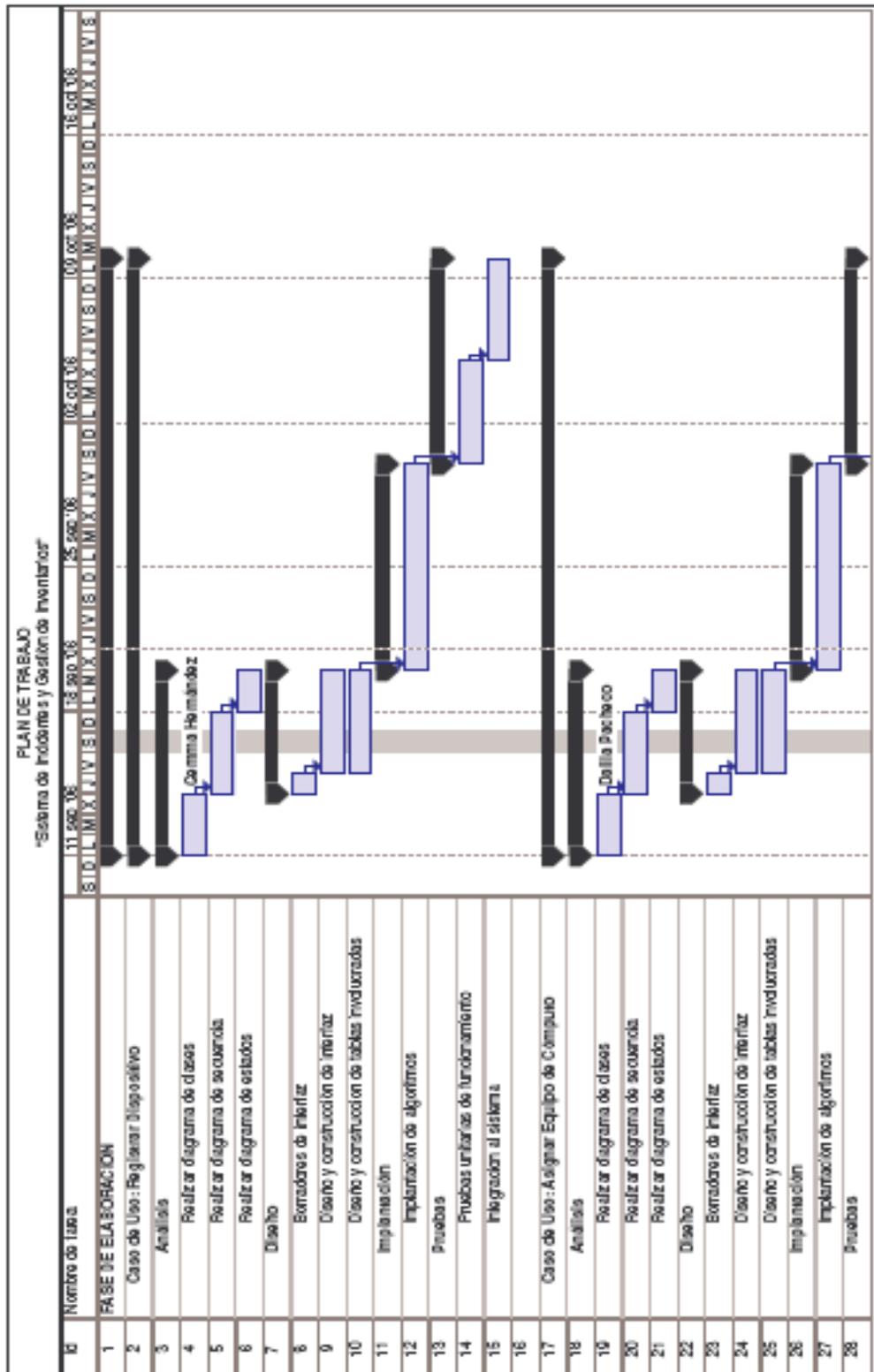


Fig. Diagrama de Gantt para la planeación de las actividades en la fase de Elaboración de RUP (parte 1).

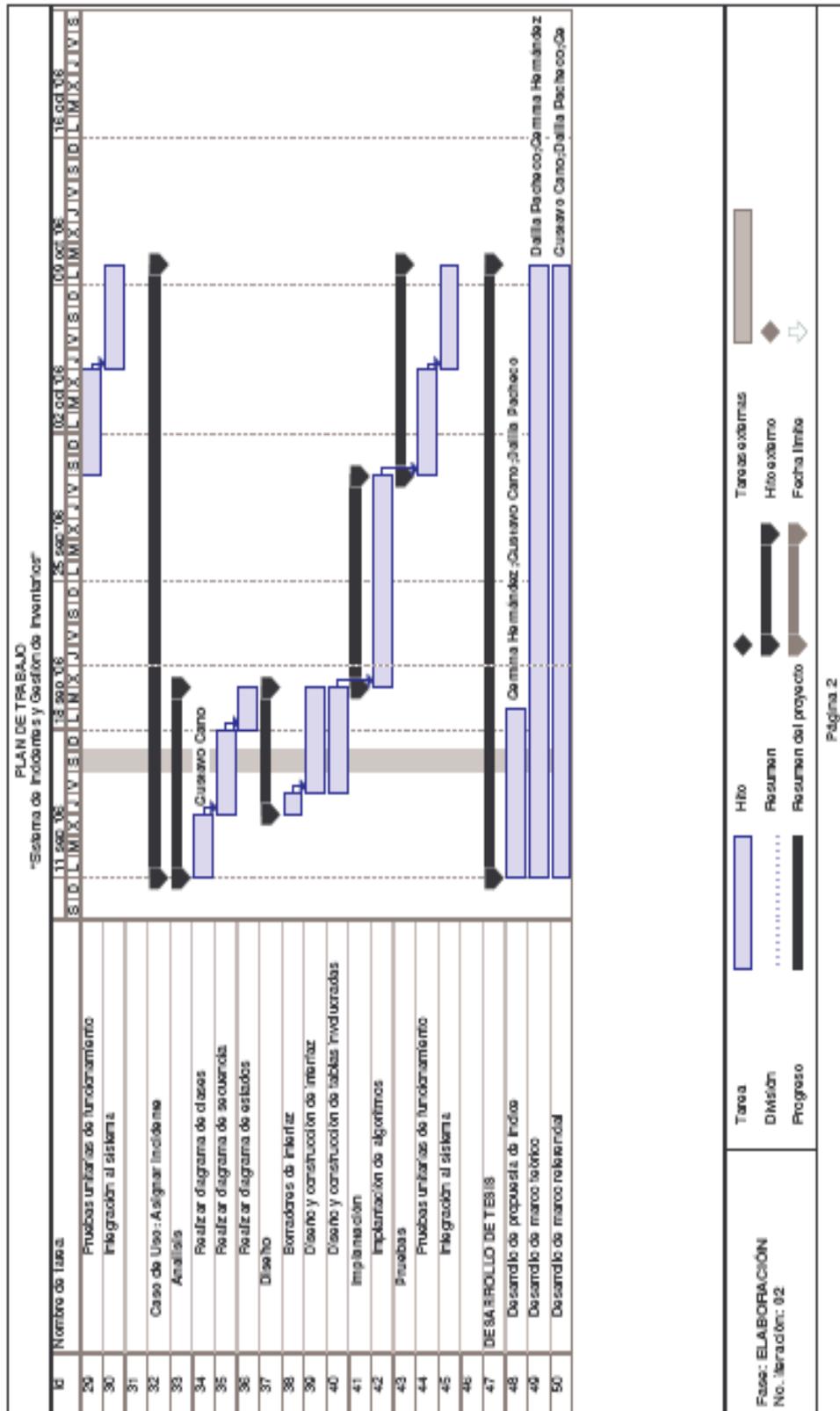


Fig. Diagrama de Gantt para la planeación de las actividades en la fase de Elaboración de RUP (parte 2)



Capítulo IV

Evaluación de tecnologías empleadas



Para seleccionar las herramientas de desarrollo para dar solución a las necesidades que presenta el IIM, se tomaron en cuenta diferentes criterios para la elección de las mismas, estos criterios se listan a continuación:

- Los requisitos de hardware y software, desde el punto de vista tanto del servidor como del cliente. Pero sobre todo la compatibilidad del lado del cliente respecto al sistema operativo, al navegador y al uso de plugins si fuesen necesarios.
- La seguridad es un factor importante para la selección de la selección de herramientas de desarrollo, se tomo en cuenta el sistema operativo, el servidor Web, el servidor de bases de datos y el lenguaje de desarrollo.
- El costo de licencias.
- La productividad y capacidades de cada herramienta utilizada.
- La fácil accesibilidad a información acerca de las herramientas.
- La curva de aprendizaje para esas herramientas fuera menor.
- La madurez de las herramientas a utilizar, sus propietarios y el uso estas a nivel mundial.
- Las herramientas a utilizar soportarán el paradigma de desarrollo orientado a objetos.
- El tamaño del proyecto.
- La comunicación de las herramientas de desarrollo con otros sistemas o desarrollos, la extensibilidad de forma más ordenada y modular posible.

1. Servidores Web

Apache tiene amplia aceptación en la red, siendo el servidor HTTP más usado, pues el 70% de los sitios Web en el mundo utilizan este servidor y cada vez más sitios utilizan dicho servidor.

A continuación se presenta una gráfica de los sitios totales más utilizados de Agosto de 2005 a Septiembre de 2006.¹⁷

¹⁷ <http://news.netcraft.com/> (03 Nov 2006)

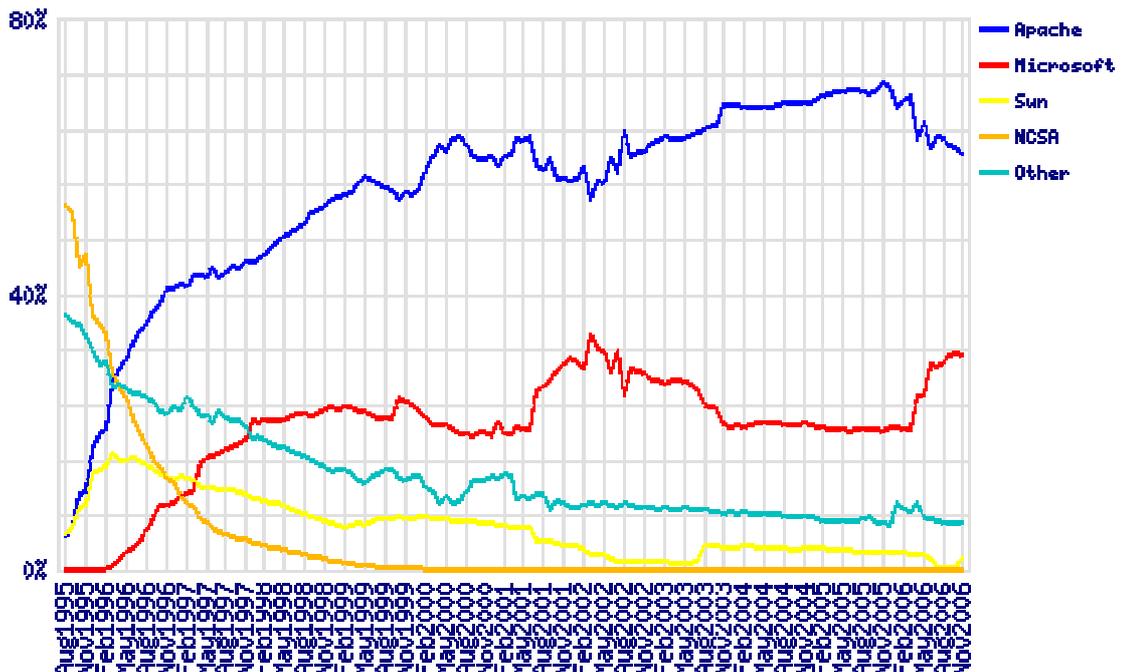


Fig. Gráfica de sitios totales de Agosto de 2005 a Septiembre de 2006 ¹⁸

Se presenta una tabla comparativa de los dos servidores más utilizados a nivel mundial.

Características	Apache	Microsoft IIS
Empresa	Apache Software Foundation	Microsoft
Precio del producto	Gratuita	Comercial
Sistemas operativos	NetWare, OS/2, Unix, Linux Windows 95/98, Windows NT 4.0	Windows Server 2003 Windows NT Windows 2000
Seguridad	Autenticación básica Autenticación Digest Https, Virtual Hosts	Autenticación básica Autenticación Digest
Total de vulnerabilidades de virus, gusanos y ataques	10%	90%

¹⁸ <http://news.netcraft.com/> (03 Nov 2006)



2. Lenguajes de programación

A continuación se presentan algunas características de los 4 lenguajes de programación para la Web más utilizados a nivel mundial.

	PHP	ASP	ASP.NET	JSP
Empresa	Zend	Microsoft	Microsoft	Sun Microsystems
Precio del producto	Gratuito	Gratuito	Gratuito	Gratuito
Sistemas operativos	Linux, Windows, Mac, Solaris, FreeBSD	Windows, Linux	Windows, Linux	Linux, Windows, Mac, Solaris
Servidor Nativo	Apache	IIS	IIS	Apache Tomcat
Servidores Adicionales	IIS y otros	Apache con Sun One ASP	Apache Codlent	IIS, Netscape y otros
Lenguaje de programación	PHP	VBScript, JScript	VisualBasic, C#, JScript, J# y otros	Java
Orientación a objetos	3	2	4	4
Separación de interfaz – lógica	3	2	4	4
Productividad	3	2	4	3
Librería de funciones	4	2	3	3
Debugging	2	0	4	3



Imágenes dinámicas	Sí	Sí	Sí	Sí
Imágenes dinámicas	Sí	Sí	Sí	Sí
Herramientas provistas	Zend Studio	Interdev (dis-continuado)	WebMatrix Visual Studio	Sun Java Studio Creador
Seguridad general	4	2	4	4
Manejo de excepciones	Sí	No	Sí	Sí
Sesiones	Cookie / Cookleless	Cookie	Cookie / Cookleless	Cookie
Autenticación integrada	Ninguna	Ninguna	Windows Formularios Passport	Básica Formularios Digest Certificate
Modo de configuración de la aplicación	php.ini	Administra-dor del sistema	Jerarquía de archivos .config	Web.xml

Escala de calificación del 0 al 5, siendo esta última la más alta.



3. Sistemas manejadores de bases de datos

A continuación se presentan la comparativa entre 4 manejadores de bases de datos:

	ORACLE	MICROSOFT SQL	MySQL	POSTGRESQL
Empresa	Oracle	Microsoft	MySQL	POSTGRESQL
Precio del producto	Dependen de las características de la licencia.	Dependen de las características de la licencia.	Gratuito Licencia	Gratuito
Sistemas operativos	Soporta todos los tipos de plataforma.	Windows	Linux, Windows, Mac, Solaris, FreeBSD	Linux, Windows, Mac, Solaris, FreeBSD
Volumen de datos	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Integridad	Sí	Sí	Sólo en la versión 5	Sí
Soporte de transacciones, rollback's y subconsultas	Sí	Sí	Sólo en la versión 5	Sí



4. Tecnologías empleadas

Después del análisis previo se decidió la utilización de las siguientes tecnologías para la realización del Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios:

Tecnología	Versión
Sistema Operativo	OpenBSD 3.9 Windows XP
Servidor Web	Apache 2.0
Sistema Manejador de Bases de Datos	PostgreSQL 8.1
Lenguajes de Programación	PHP 5.2 JavaScript
Lenguaje de marcado	HTML



Capítulo V

Desarrollo

En el capítulo de Metodología se explicaron las actividades realizadas para identificar el problema y dar solución al mismo, en este capítulo presentamos los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología utilizada que son los artefactos.

Por la cantidad de documentación generada a lo largo del desarrollo del proyecto solo se presenta la realización de tres casos de uso:

- Armar equipo de cómputo
- Asignar equipo de cómputo
- Registrar dispositivo

La funcionalidad requerida par el sistema se presenta en el siguiente diagrama de casos de uso:

1. Diagrama de casos de uso

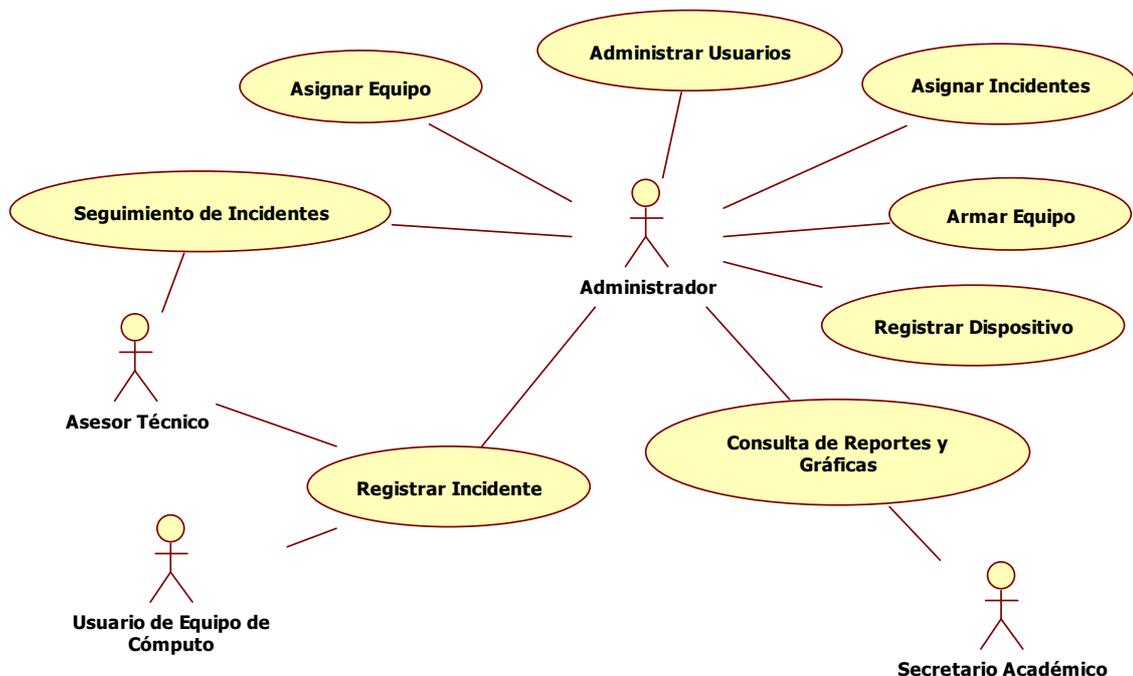


Fig. Diagrama de casos de uso.



2. Matriz de casos de uso

No. Caso Uso	Iteración	Nombre del Caso de Uso	Responsable	Importancia	Dificultad
1	1	Armar equipo de cómputo	Equipo		
2	2	Registrar dispositivo	Gemma Hernández		
3	2	Asignar equipo de cómputo	Dalila Pacheco		
4	2	Asignar incidente	Gustavo Cano		
5	3	Registrar incidente	Dalila Pacheco		
6	3	Seguimiento de incidente	Gustavo Cano		
7	3	Administrar usuario	Gemma Hernández		
8	4	Monitorear incidente	Gustavo Cano		
9	4	Consultar reporte	Gemma Hernández		



3. Realización del caso de uso: Armar equipo de cómputo.

3.1 Especificación del caso de uso

Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios					
Artefacto	Esp. de casos de uso	Caso de uso	Armar equipo de cómputo		No. X
Fecha	27 junio 2006	Versión	1.0	Elaboró	Hernández, Cano, Pacheco

ARMAR EQUIPO DE CÓMPUTO	
Actores	<p>Administrador del sistema. Es la persona encargada de realizar altas, actualizaciones y bajas de los equipo de cómputo que llegan al Instituto de Investigaciones Materiales.</p> <p>Asesor Técnico. Es la persona encargada de realizar altas, actualizaciones y bajas de los equipos de cómputo que llegan al Instituto de Investigaciones Materiales.</p>
DESCRIPCION	
Del proceso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que el Administrador del Sistema ó el Asesor Técnico cuenten con una computadora y acceso a la red interna de Instituto de Investigación en Materiales. ▪ Contar con la información del equipo de cómputo a registrar. ▪ Que se hayan registrado los dispositivos que formaran el equipo de cómputo.
Del sistema	El Administrador del Sistema ó el Asesor Técnico deben haberse autenticado en el sistema y pertenecer al grupo que cuenta con los privilegios que le permitan realizar las acciones de este caso de uso.



FLUJO DE EVENTOS

Flujo Básico

1. Este caso de uso inicia cuando el Administrador del Sistema o Asesor Técnico ingresa al módulo de “Armar equipo de cómputo”.

1.1 **Armar equipo cómputo.** El Administrador del Sistema o Asesor Técnico elige la opción de “Armar equipo de cómputo”.

1.1.1 El sistema muestra un formulario, en el cual se presentan los diferentes tipos de dispositivos que se encuentran registrados en el sistema, estos se muestran en forma de lista con los diferentes dispositivos presentando la siguiente información:

- *Marca del dispositivo.*
- *Descripción breve del dispositivo.*
- *Número del inventario del dispositivo.*

1.1.2 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico selecciona (**E-1**) aquellos dispositivos que formarán parte del equipo de cómputo.

1.1.3 El sistema genera las *claves de los registros* y guarda la información con su respectiva clave.

1.1.4 El sistema confirma que la información ha sido registrada.

1.2 **Actualizar equipo.** El Administrador del Sistema o Asesor Técnico eligen la opción de “Actualizar equipos de cómputo”.

1.2.1 El sistema muestra una lista con los registros de los equipos de cómputo almacenados en el Sistema.

1.2.2 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico selecciona el registro a actualizar.



1.2.3 El sistema muestra un formulario (agrupando los dispositivos por tipo de dispositivos), con la lista de los dispositivos que forman parte del equipo de cómputo y además presenta otro formulario con los tipos de dispositivos que no pertenecen a éste.

1.2.4 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico puede deseleccionar o cambiar los dispositivos relacionados con el equipo de cómputo ó bien agrega nuevos tipos de dispositivos que formarán parte del equipo de cómputo.

1.2.5 El sistema confirma que la información ha sido actualizada.

1.3 Eliminar equipo. El Administrador del Sistema o Asesor Técnico elige la opción de “Eliminar equipos”.

1.3.1 El sistema muestra una lista con los registros de los equipos.

1.3.2 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico selecciona el registro a eliminar (**E-2**).

1.3.3 El sistema muestra un reporte de los dispositivos que se han liberado para que estos puedan ser asignados nuevamente. El reporte contienen los siguientes datos:

- *Tipo de dispositivo.*
- *Marca.*
- *Descripción.*
- *Número de Inventario.*

1.3.4 El usuario acepta la eliminación del registro.

1.3.5 El sistema confirma que el registro se ha eliminado.

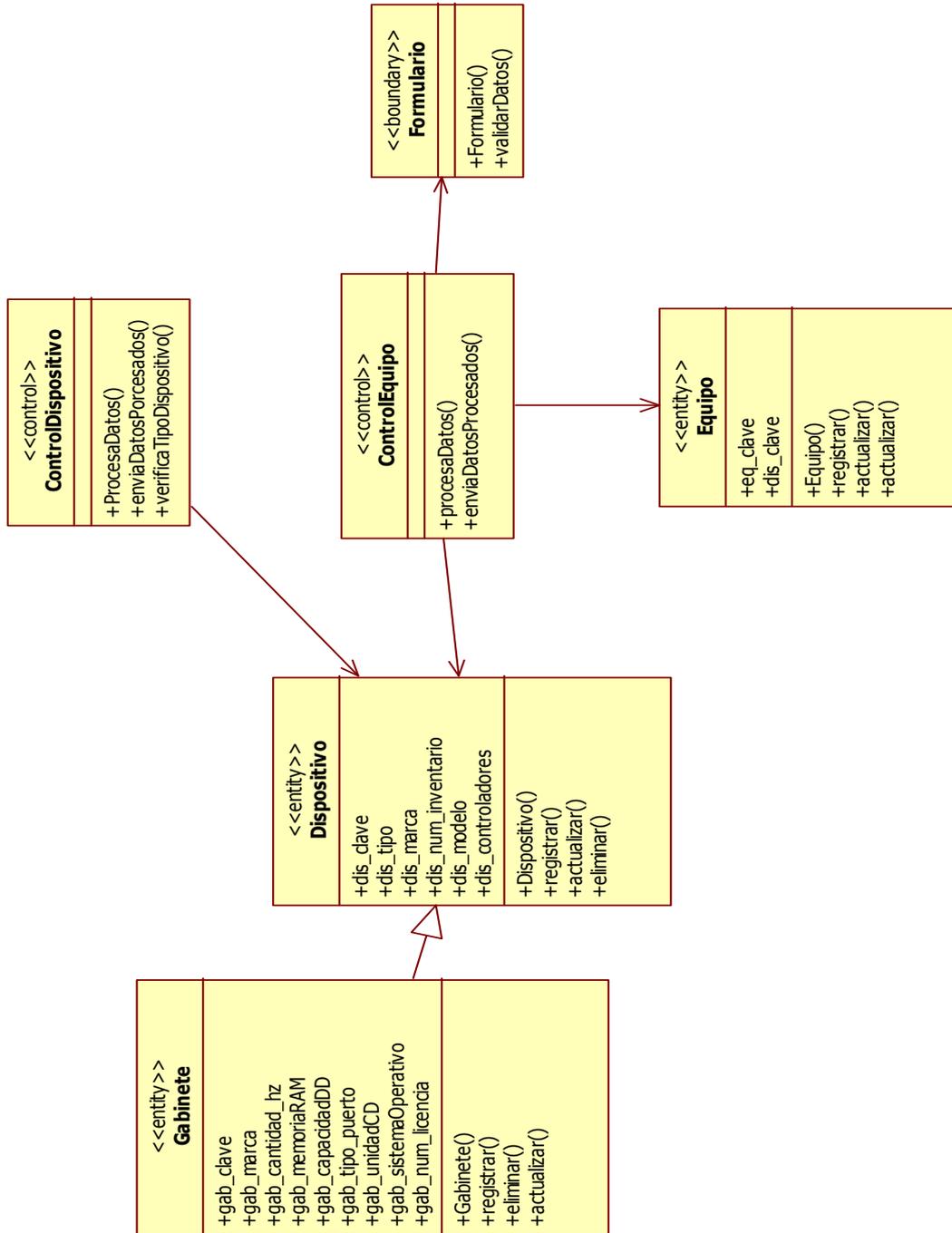
El caso de uso termina.



Flujo Excepción	E-1 Se debe seleccionar al menos un tipo de dispositivo. El sistema muestra un mensaje con la siguiente leyenda: <i>“Debe de seleccionar al menos un tipo de dispositivo”</i> . E-2 No se puede eliminar el Registro. El sistema muestra un mensaje con la siguiente leyenda <i>“El sistema no puede eliminar el registro debido a que es siendo utilizado por de sistema”</i> .
POSTCONDICIONES	
Ninguna.	
PUNTOS DE EXTENSION	
Ninguno.	
Notas	Ninguna.

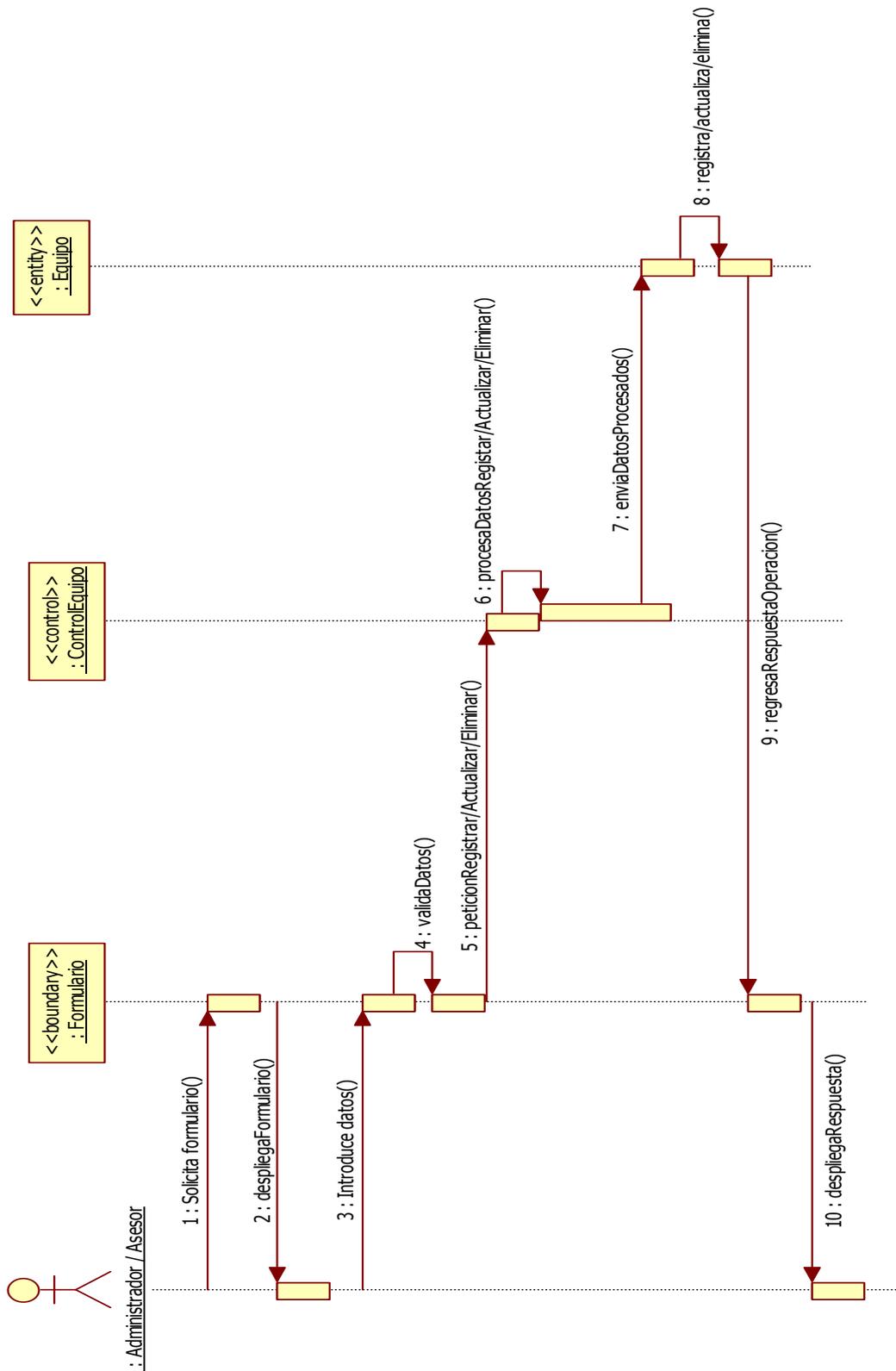


3.2 Diagrama de clases



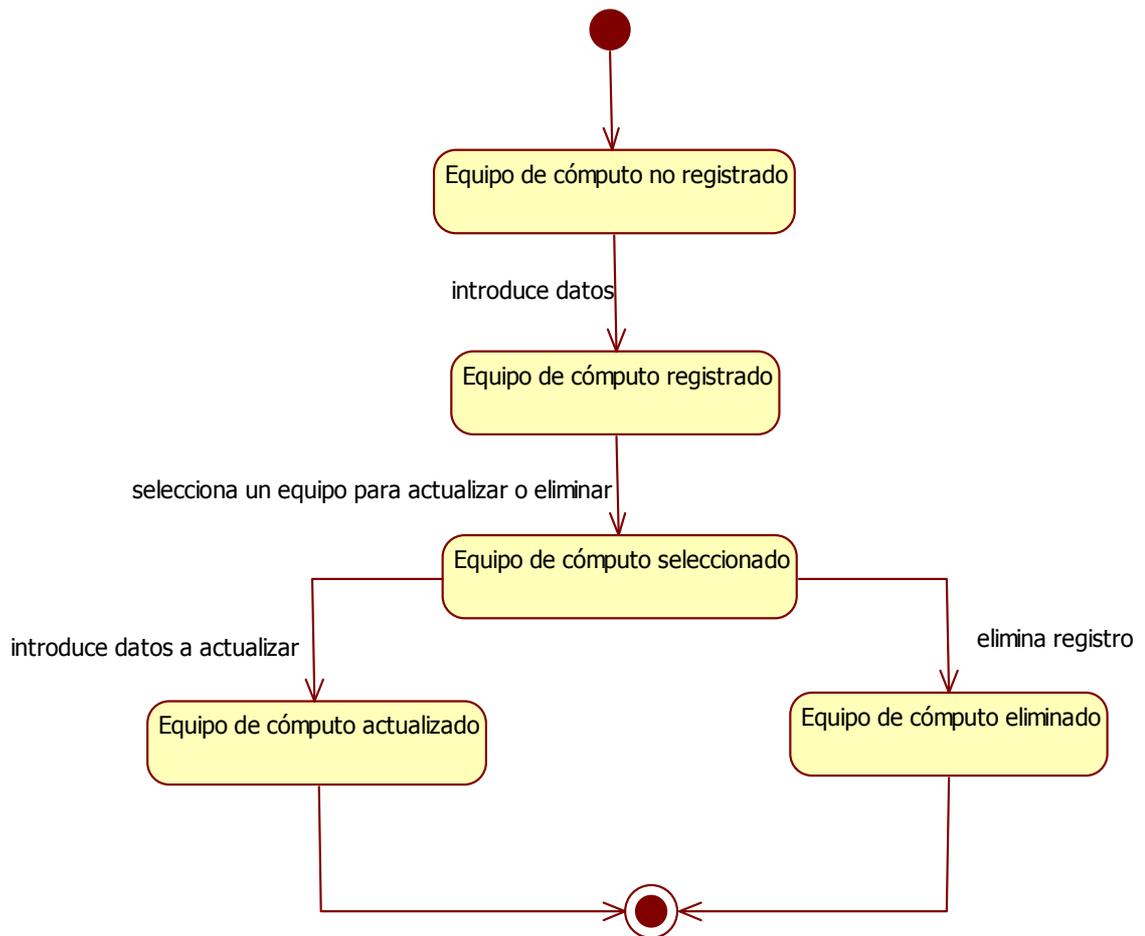


3.3 Diagrama de secuencia.





3.4 Diagrama de estados.





4. Realización del caso de uso: Asignar equipo de cómputo

4.1 Especificación del caso de uso

Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios					
Artefacto	Esp. de casos de uso	Caso de uso	Asignar equipo de cómputo		No. X
Fecha	27 junio 2006	Versión	1.0	Elaboró	Pacheco García Dalila

ASIGNAR EQUIPO DE CÓMPUTO	
Actores	Administrador del Sistema. Es la persona encargada de asignar los equipos registrados a los usuarios del Instituto de Investigaciones en Materiales.
DESCRIPCIÓN	
Este caso de uso permite al Administrador del Sistema asignar los equipos de cómputo a una persona que será el usuario del mismo, des-asignar equipos a usuarios y consultar asignaciones de equipos.	
Del proceso	<ul style="list-style-type: none">▪ Que el Administrador del Sistema cuente con una computadora y acceso a la red interna del Instituto de Investigación en Materiales.▪ El Administrador del Sistema haga la revisión de los incidentes pendientes de asignación y de reasignación de incidentes.
Del sistema	<ul style="list-style-type: none">▪ El Administrador del Sistema debe estar autenticado en el sistema y pertenecer al grupo que cuente con los privilegios que le permitan realizar las acciones de este caso de uso.▪ Debe existir información en los catálogos de los equipos de cómputo a asignar así como el catálogo de personas del Instituto al cual puede ser asignado el equipo.



FLUJO DE EVENTOS

Flujo
Básico

1. Este caso de uso inicia cuando el Administrador del Sistema ingresa al módulo “Asignar equipos”.

1.1 **Asignar equipos.** El Administrador del sistema elige la opción: “Asignar equipos” y selecciona una opción de búsqueda entre las siguientes:

- Equipos sin asignar
- Departamento de asignación

1.1.1 El sistema muestra una lista de los equipos de cómputo registrados con la siguiente información:

- *Clave del equipo de cómputo.*
- *Características generales de los dispositivos que lo conforman.*
- *Nombre de la persona responsable del equipo de cómputo.*
- *Nombre de la(s) persona(s) que son usuarios activos del equipo de cómputo, en caso de una asignación previa.*

1.1.2 El administrador del sistema elige algún equipo y el sistema muestra información a detalle del éste, y permite realizar alguna de las siguientes acciones:

1.1.2.1 Asignar o cambiar responsable: (N-1)

El Administrador del Sistema elige esta opción y el sistema presenta una lista con los departamentos del Instituto de Investigación en Materiales. Al seleccionar un departamento se muestra una lista del personal del mismo con los siguientes datos:



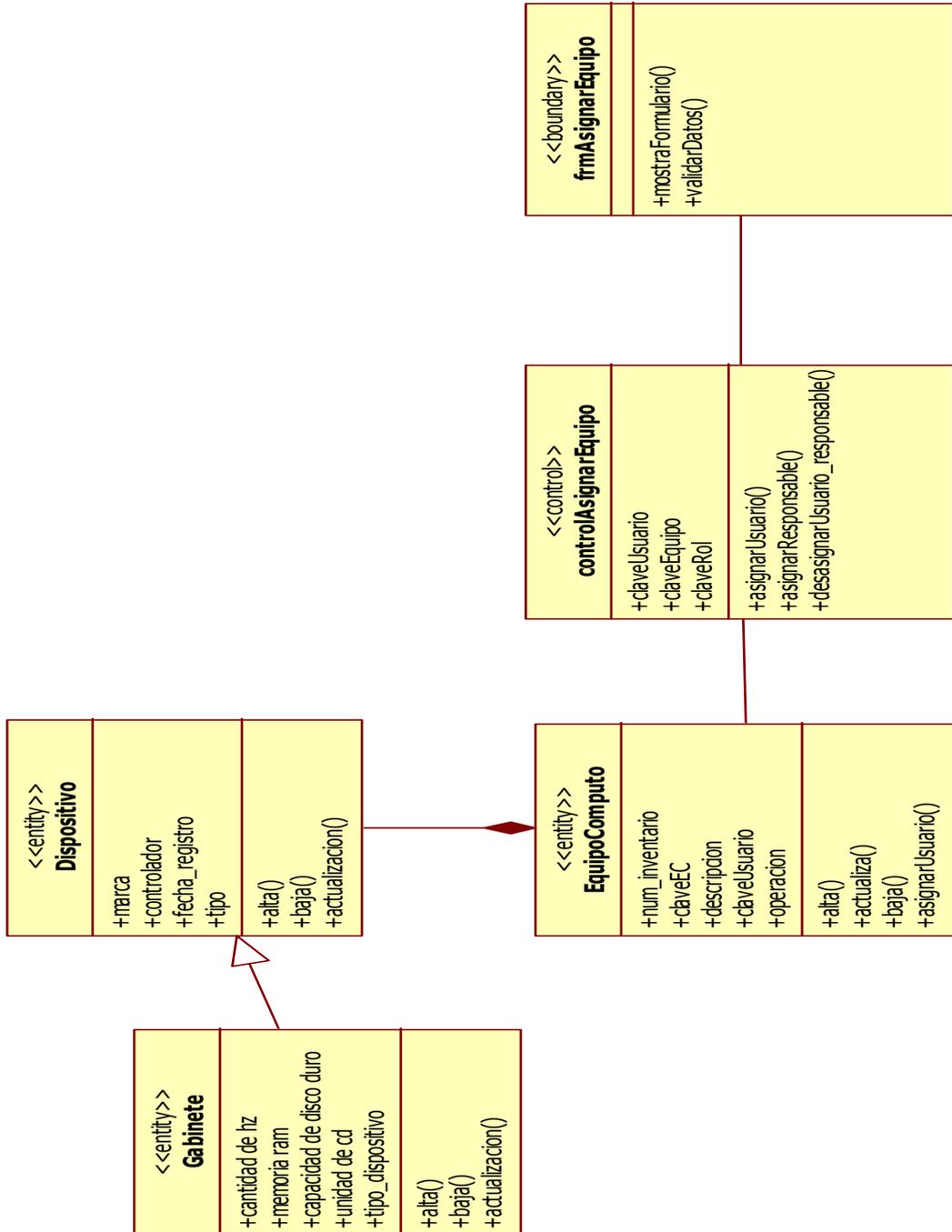
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Nombre completo del empleado.</i>• <i>Número de equipos que tiene asignados con rol de responsable del mismo.</i>• <i>Número de equipos que tiene asignados con rol de usuario del mismo.</i> <p>1.1.2.1.1. El administrador del equipo de cómputo selecciona al empleado a asignar como responsable del equipo.</p> <p>1.1.2.2. Asignar usuario del equipo: (N-2)</p> <p>El Administrador del Sistema elige esta opción y el sistema presenta una lista con los departamentos del Instituto de Investigación en Materiales. Al elegir uno se muestra una lista del personal del mismo con los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Nombre completo del empleado.</i>• <i>Número de equipos que tiene asignados con rol de responsable del mismo.</i>• <i>Número de equipos que tiene asignados con rol de usuario del mismo.</i> <p>1.1.2.2.1. El administrador del equipo de cómputo selecciona al empleado a asignar como usuario del equipo.</p> <p>1.1.2.3. Eliminar usuario de equipo:</p> <p>En caso de que el equipo de cómputo cuente con una asignación de usuarios previa, el sistema permite seleccionar el usuario y eliminar su asignación al</p>
--	--



	equipo de cómputo. El caso de uso termina.
Flujo Excepción	
POSTCONDICIONES	
Ninguna.	
PUNTOS DE EXTENSIÓN	
Ninguno.	
Notas	<ul style="list-style-type: none">▪ N-1 Un equipo de cómputo solo puede tener asignada solo una persona como responsable del mismo. ▪ N-2. Un equipo de cómputo solo puede tener un máximo de 2 personas asignadas como usuarios de equipo, por lo que si ya se cuenta con las dos asignaciones esta opción permanecerá inhabilitada.

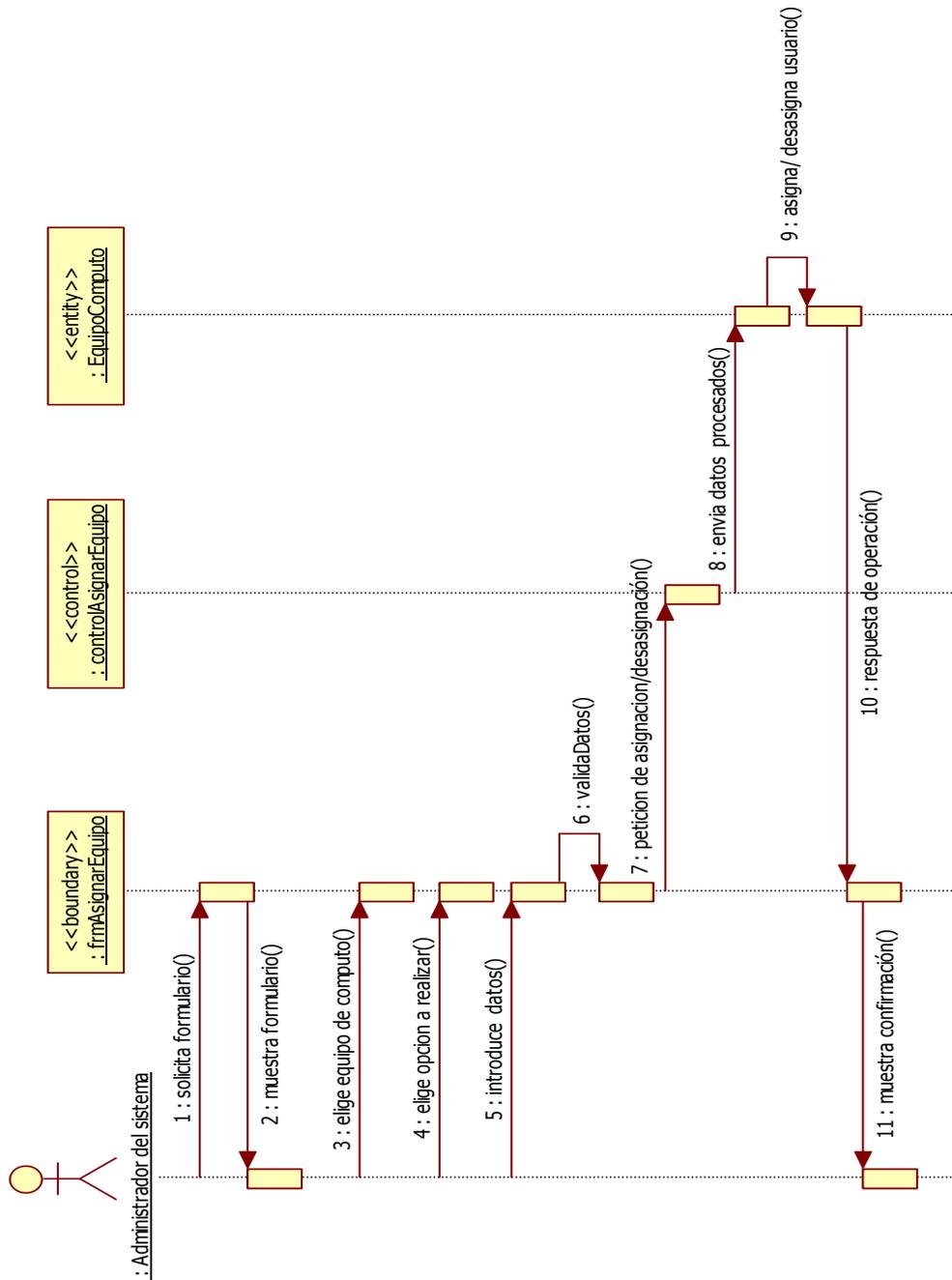


Diagrama de clases



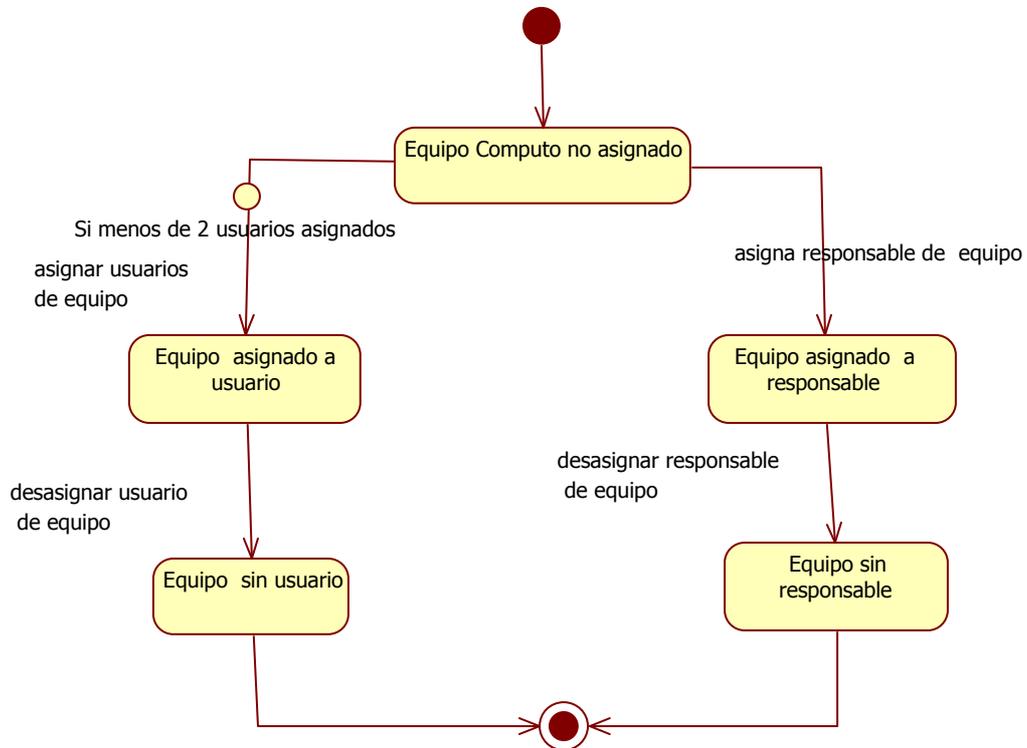


4.3 Diagrama de secuencia





4.4 Diagrama de estados





5. Realización del caso de uso: Registrar Dispositivo

5.1 Especificación del caso de uso

Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios					
Artefacto	Esp. de casos de uso	Caso de uso	Registrar Dispositivo		No. X
Fecha	27 junio 2006	Versión	0.1	Elaboró	Hdez. Hdez. Gemma G.

REGISTRAR DISPOSITIVO	
Actores	<p>Administrador del sistema. Es la persona encargada de realizar altas, actualizaciones y bajas de los dispositivos que pertenecen a los equipos de cómputo que llegan al Instituto de Investigaciones Materiales.</p> <p>Asesor Técnico. Es la persona encargada de realizar altas, actualizaciones y bajas de los dispositivos que pertenecen a los equipos de cómputo que llegan al Instituto de Investigaciones Materiales.</p>
DESCRIPCIÓN	
<p>Este caso de uso permite al Asesor Técnico y/o al Administrador del sistema dar de alta, actualizar o dar de baja la información de los dispositivos de equipos de cómputo.</p>	
Del proceso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que el Administrador del Sistema ó el Asesor Técnico cuenten con una computadora y acceso a la red interna de Instituto de Investigación en Materiales. ▪ Contar con la información del dispositivo del equipo de cómputo a registrar.
Del sistema	



	<ul style="list-style-type: none">▪ El Administrador del Sistema ó el Asesor Técnico deben haberse autenticado en el sistema y pertenecer al grupo que cuenta con los privilegios que le permitan realizar las acciones de este caso de uso.
FLUJO DE EVENTOS	
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. Este caso de uso inicia cuando el Administrador del Sistema o Asesor Técnico ingresa al módulo de “Registrar dispositivo”.2. El sistema muestra una tabla con los siguientes datos del dispositivo.<ul style="list-style-type: none">• <i>Clave del dispositivo.</i>• <i>Tipo de dispositivo.</i>• <i>Marca.</i>• <i>Descripción.</i>• <i>Números de inventarios asociados (UNAM, IIM).</i>3. El sistema muestra los registros de 15 en 15 para su fácil visualización.4. El Administrador del Sistema o Asesor Técnico puede realizar algunas de las siguientes acciones: 1.4 Alta de Dispositivo. El Administrador del Sistema o Asesor Técnico elige la opción de “Alta de Dispositivo”. 1.4.1 El sistema muestra un formulario, cada campo cuenta con una descripción para facilitar su captura, los campos solicitados son:<ul style="list-style-type: none">• <i>Tipo de Dispositivo.</i>• <i>Marca.</i>• <i>Modelo.</i>• <i>Cuenta con Drivers.</i>• <i>Características Adicionales.</i>



	<ul style="list-style-type: none">• <i>Números de Inventarios relacionados al dispositivo (UNAM, IIM).</i> <p>1.4.2 En caso de que el tipo de dispositivo sea Gabinete, el sistema añade campos al formulario, los campos solicitados son:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Marca del CPU.</i>• <i>Memoria RAM.</i>• <i>Disco Duro.</i>• <i>Sistemas Operativos.</i>• <i>Paquetería.</i>• <i>Licencias.</i> <p>1.4.3 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico proporciona los datos (E-1) y acepta el registro.</p> <p>1.4.4 El sistema genera las <i>claves de los registros</i> y guarda la información con su respectiva clave.</p> <p>1.4.5 El sistema confirma que la información ha sido registrada.</p> <p>1.5 Actualizar Dispositivo. El Administrador del Sistema o Asesor Técnico eligen la opción de “Actualizar dispositivo”.</p> <p>1.5.1 El sistema muestra una lista con los registros de los dispositivos registrados.</p> <p>1.5.2 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico selecciona el registro a actualizar.</p> <p>1.5.3 El sistema muestra un formulario, cada campo cuenta con una descripción para facilitar su recaptura y además muestra la información actual de cada campo del registro, los campos que el sistema permite actualizar son:</p>
--	--

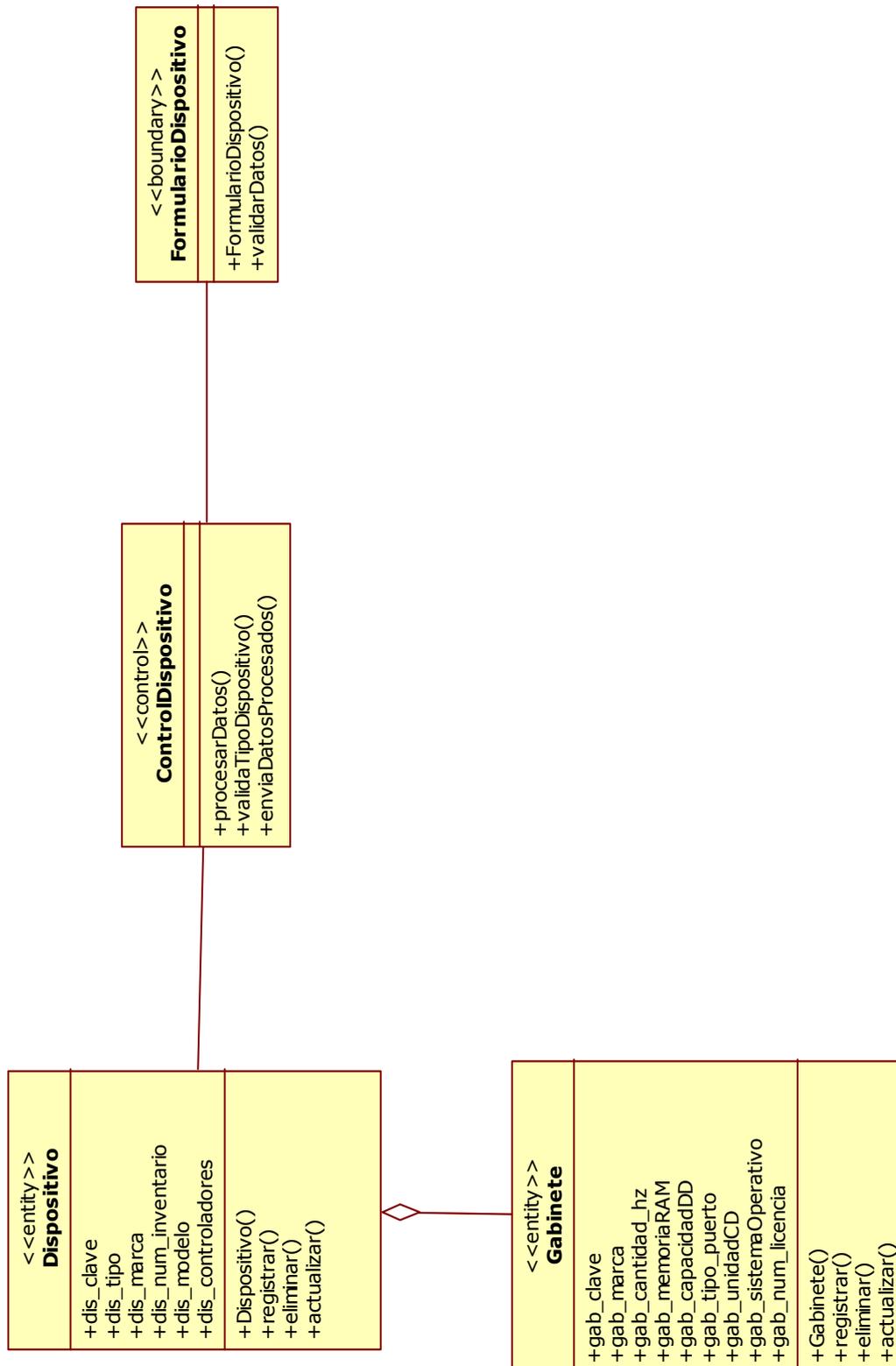


	<ul style="list-style-type: none">• <i>Tipo de Dispositivo.</i>• <i>Marca, Modelo.</i>• <i>Cuenta con Drivers.</i>• <i>Números de inventarios relacionados al dispositivo (UNAM, IIM).</i>• <i>Nuevos números de inventarios.</i>• <i>Características Adicionales.</i> <p>1.5.4 En caso de que el Tipo de Dispositivo sea Gabinete, el sistema añade campos al formulario, los campos solicitados son:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Marca del CPU.</i>• <i>Memoria RAM.</i>• <i>Disco Duro.</i>• <i>Sistemas Operativos.</i>• <i>Paquetería.</i>• <i>Licencias.</i> <p>1.5.5 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico proporciona los datos a actualizar (E-1) y acepta la acción.</p> <p>1.5.6 El sistema confirma que la información ha sido actualizada.</p> <p>1.6 Baja de Dispositivos. El Administrador del Sistema o Asesor Técnico elige la opción de “Baja de dispositivo”.</p> <p>1.6.1 El sistema muestra una lista con los registros de los dispositivos.</p> <p>1.6.2 El Administrador del Sistema o Asesor Técnico selecciona el registro a eliminar.</p> <p>1.6.3 El sistema muestra una pantalla para que Administrador del Sistema o Asesor Técnico</p>
--	---



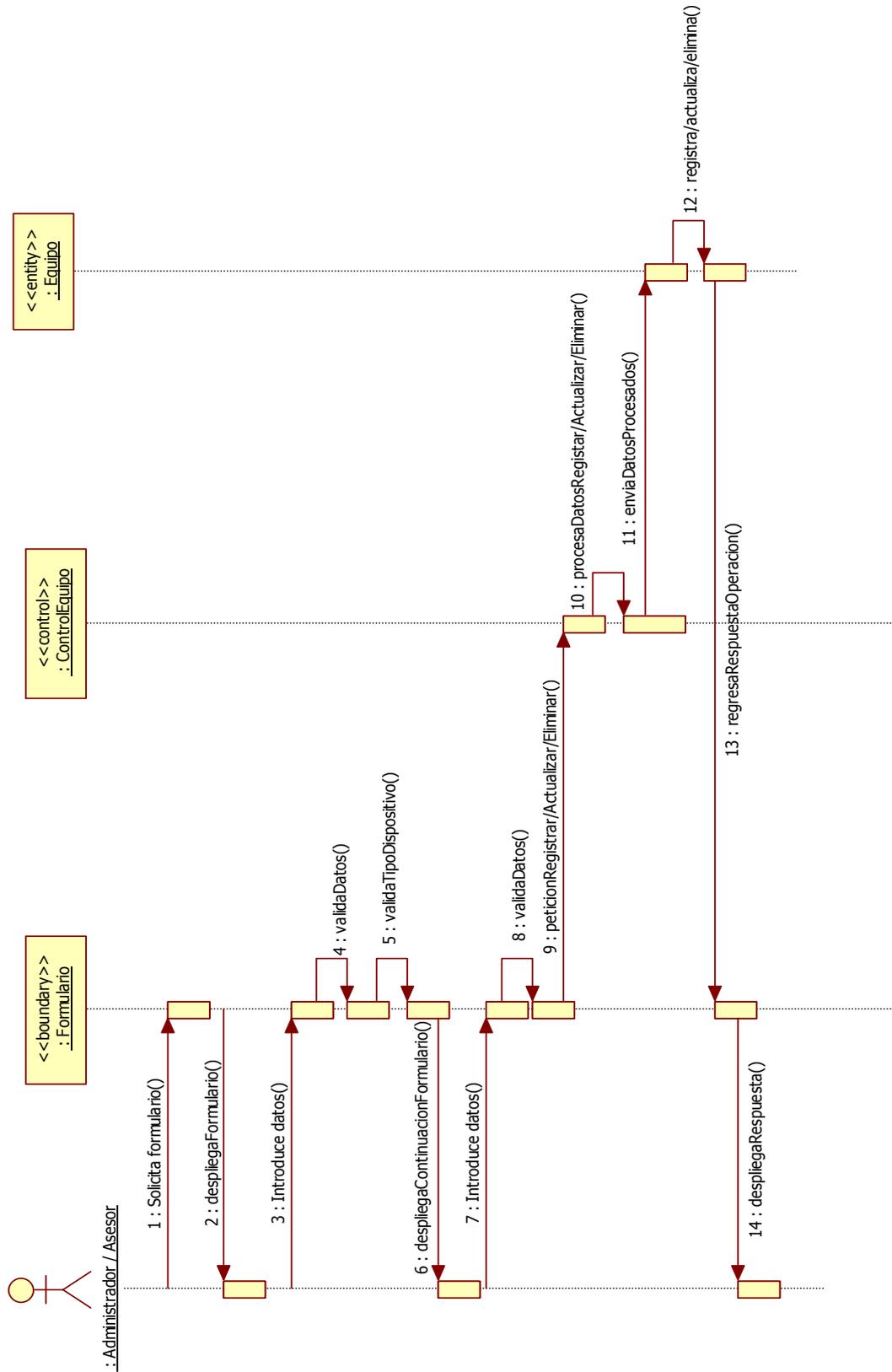
	<p>decida.</p> <p>1.6.4 El sistema muestra la información relacionada al dispositivo.</p> <p>1.6.5 El usuario acepta la eliminación del registro.</p> <p>1.6.6 El sistema confirma que el registro se ha eliminado.</p> <p>El caso de uso termina</p>
<p>Flujo Excepción</p>	<p>E-1 Datos obligatorios. Si no se proporciona toda la información obligatoria, el sistema muestra un mensaje con la siguiente leyenda <i>“Este campo es necesario favor de capturarlo”</i>.</p> <p>E-2 No se puede eliminar el Registro. El sistema muestra un mensaje con la siguiente leyenda <i>“El sistema no puede eliminar el registro debido a que es siendo utilizado el sistema”</i>.</p>
<p>POSTCONDICIONES</p>	
<p>Ninguna.</p>	
<p>PUNTOS DE EXTENSIÓN</p>	
<p>Ninguno.</p>	
<p>Notas</p>	<p>Ninguna.</p>

5.2 Diagrama de clases



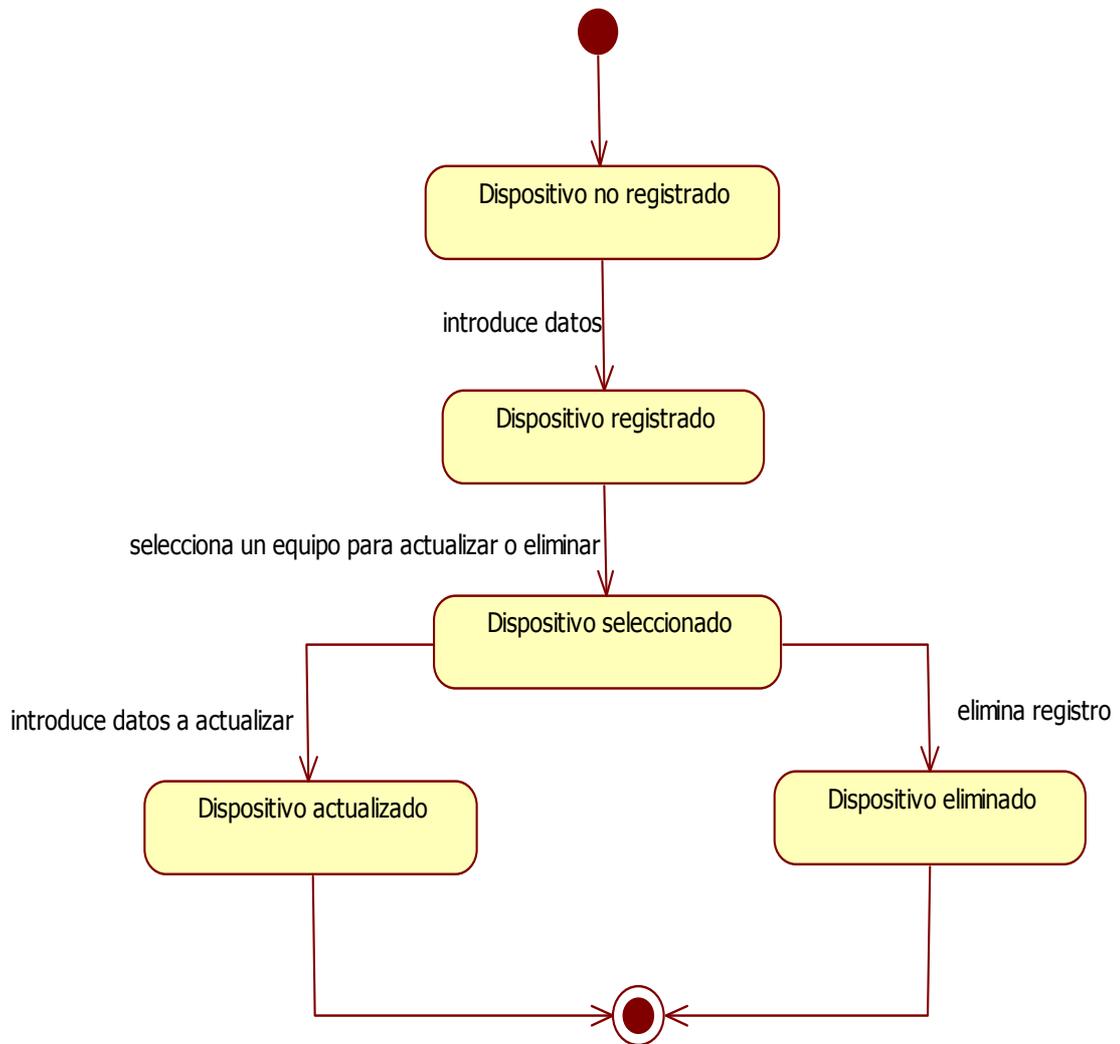


5.3 Diagrama de secuencia



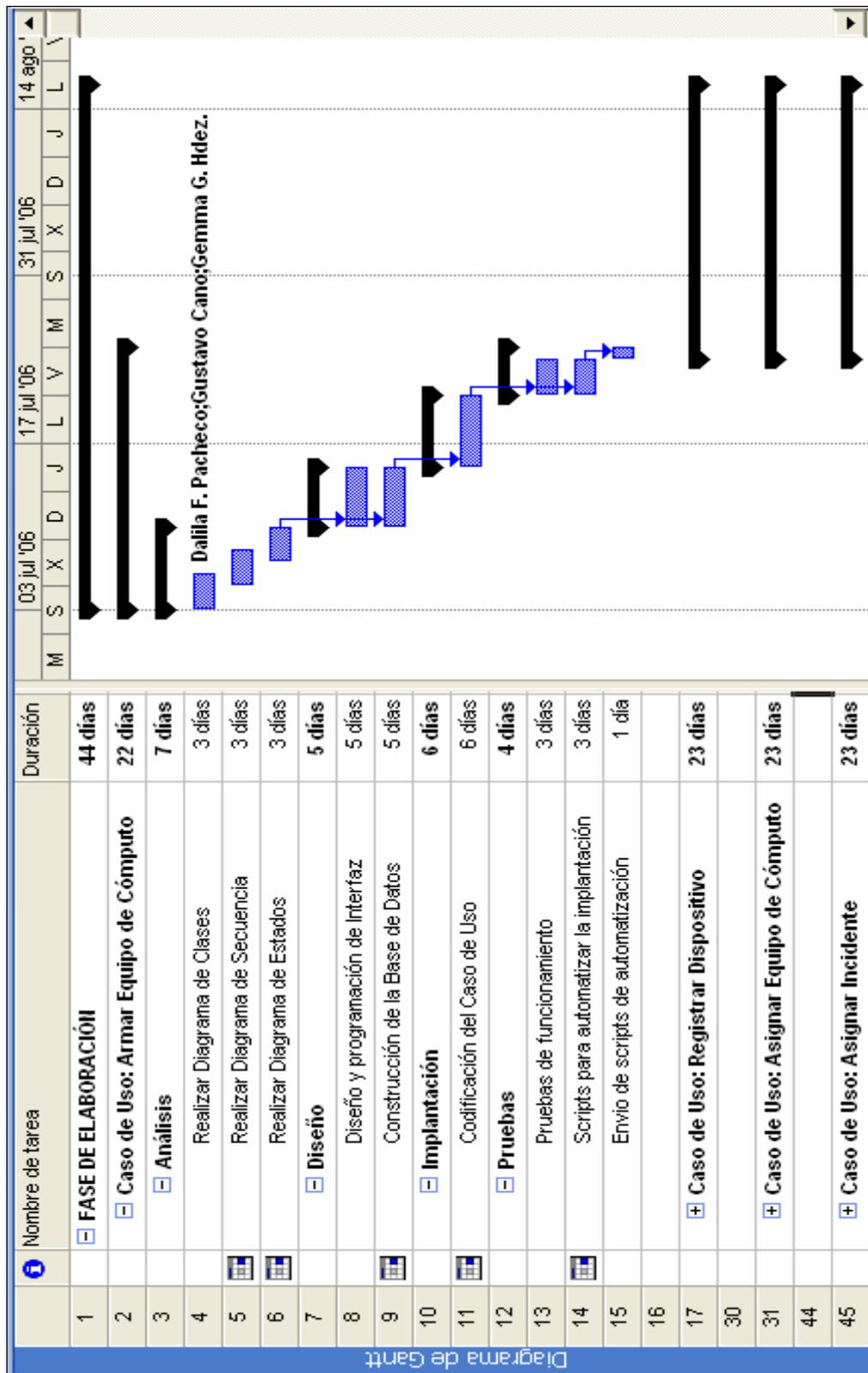


5.4 Diagrama de estados





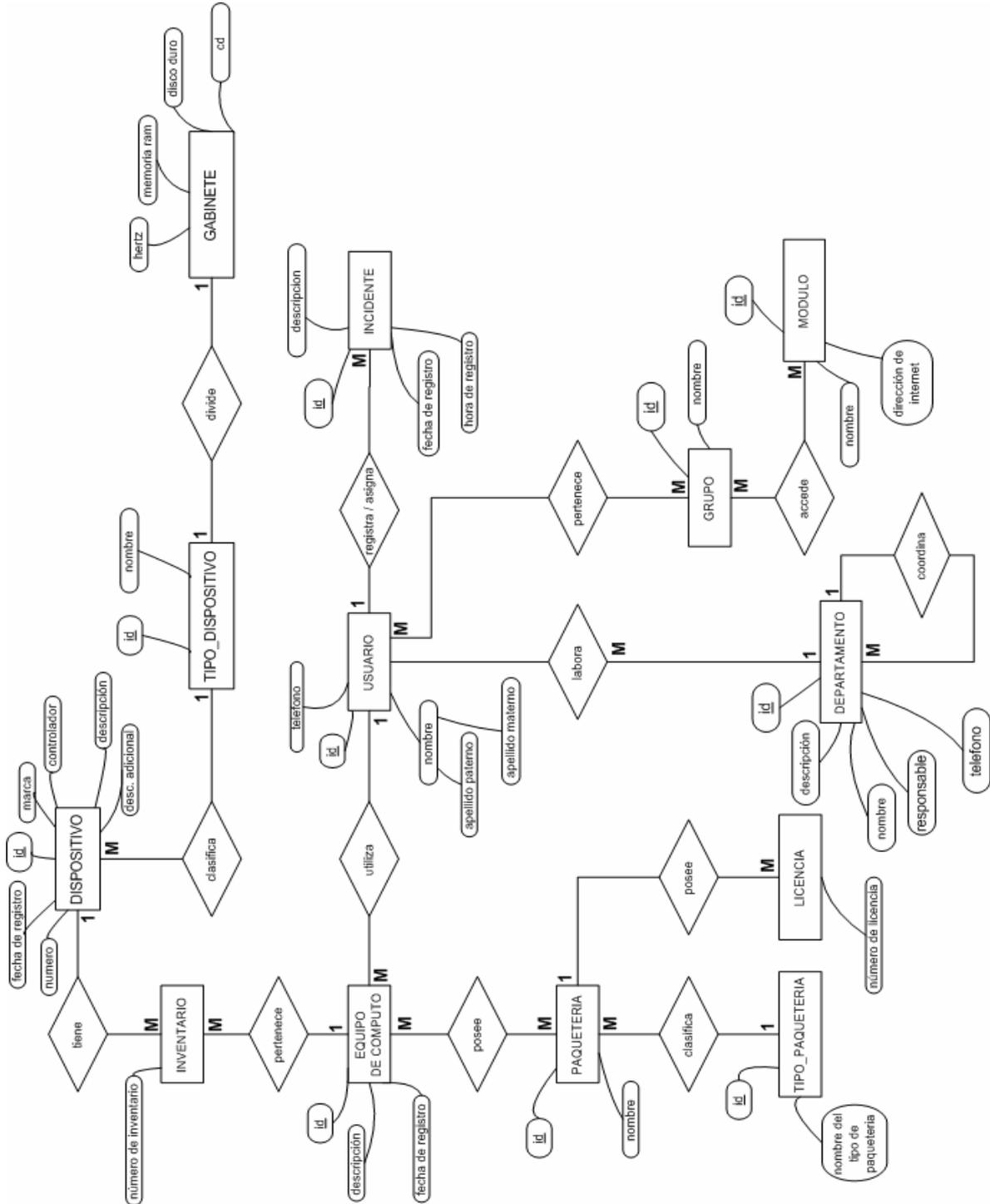
6. Ejemplo de la plan para el caso de uso Armar equipo de cómputo





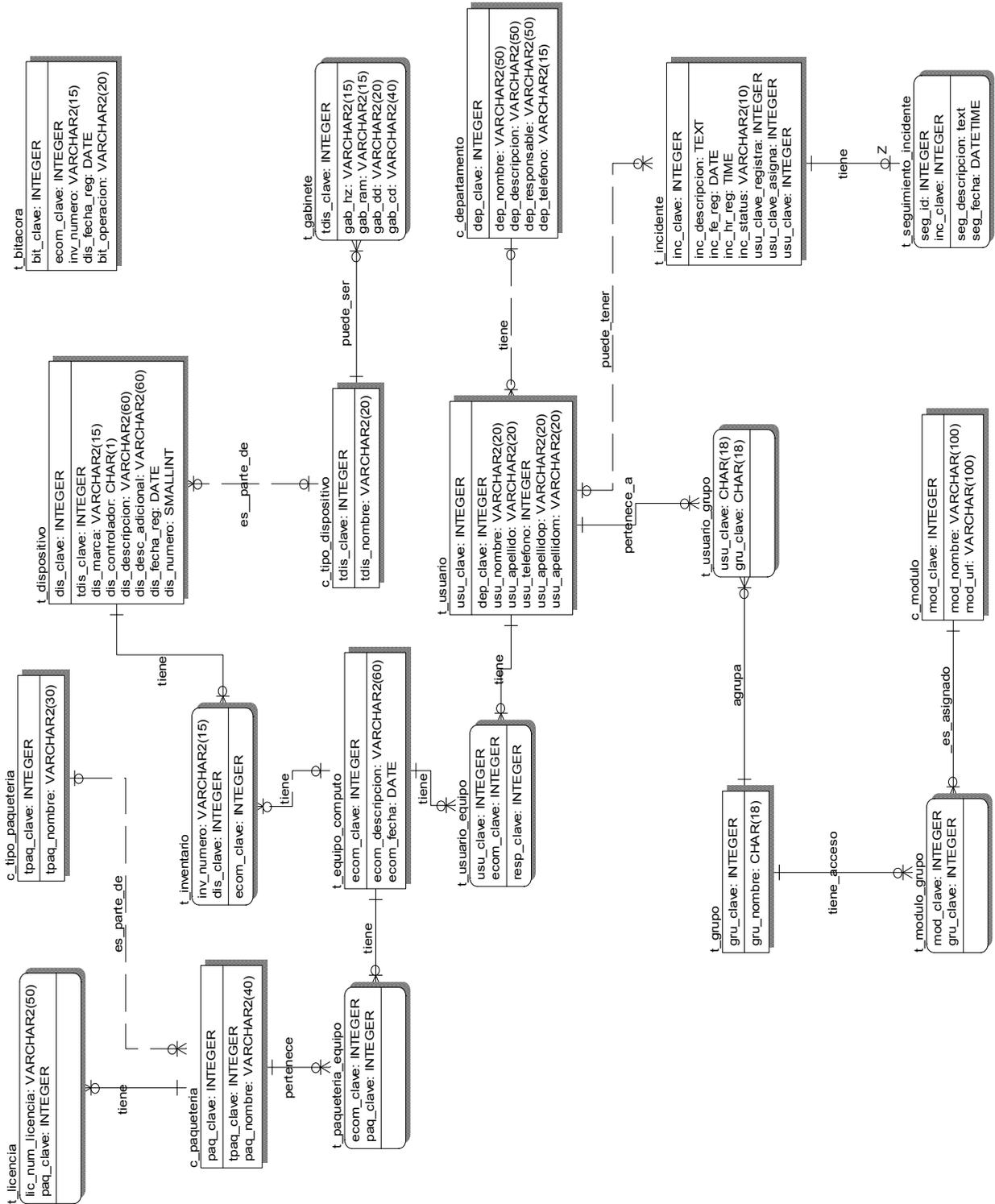
7. Diagrama Entidad Relación

7.1 Modelo conceptual





7.3 Diagrama Entidad Relación – Físico





Conclusiones



El Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios es el resultado de la interacción de dos subsistemas. El primero es la administración de incidentes que abarca, grandes rasgos, el registro, asignación, seguimiento y / o finalización de incidentes. El segundo es la administración de inventarios que se refiere, también a grandes rasgos, al registro, “armado de equipo”, asignación y / o reasignación de equipo de cómputo, servidores y otros periféricos utilizados dentro del Instituto. Cuenta también con un módulo de administración de usuarios de acuerdo al perfil de cada uno y su participación en el sistema.

Con la puesta en marcha del sistema entregado se logran grandes beneficios para el Instituto. Al personal que labora allí le beneficia este sistema porque pueden hacer uso de él sin la necesidad de estar buscando a la persona que les resuelva el incidente o que lo llamen por teléfono, con el sistema sólo registran el incidente y se le da seguimiento en un tiempo más corto que con el proceso que manejaban. Los asesores técnicos y los futuros administradores del sistema también se ven beneficiados porque se tiene todo registrado de los movimientos que se hagan en el sistema, esto, por ejemplo, proporciona rapidez y confiabilidad en la información al momento de consultarla o en la obtención de reportes para la toma de decisiones. Para el Instituto en general también se beneficia porque contará con un sistema personalizado y se estará mejorando sus procesos que actualmente lleva a cabo.

El sistema no operará “solo”, con esto nos referimos a que para que tenga éxito en su funcionamiento, es necesario que toda persona del Instituto que vaya a hacer uso de el contribuya y sea participe para que éste sistema cumpla con su objetivo de ser un instrumento que mejore los procesos de manejo de incidentes y administración de inventarios del Instituto.

Aunque el sistema fue desarrollado de acuerdo a las necesidades del Instituto, contiene generalidades que lo hacen una propuesta viable para ser utilizado en cualquier otra dependencia de la UNAM que administre ya sea incidentes o inventarios (particularmente de equipo de cómputo), aunque probablemente



requiera de mantenimiento adaptativo o de mejora. Con un sistema de estas características pueden cubrir sino todas sus requerimientos al respecto, si puede satisfacer lo mas esencial. Además como fue desarrollado bajo la premisa de “Software Libre” se le pueden hacer las adaptaciones necesarias de acuerdo a los requerimientos de la dependencia que desee utilizarlo.

Personal y profesionalmente, consideramos que el desarrollo de un sistema en sus dos fases (desarrollo y documentación), implica una disciplina en cuanto a ritmo de trabajo, ritmo que en ocasiones se veía truncado por la falta de tiempo que absorbía nuestros trabajos y que, como toda área de sistemas de cualquier empresa, siempre exigía un poco más de tiempo para resolver los pendientes. Pero a pesar de ello y otros factores, representó también un reto para nosotros y como un “entrenamiento” a lo que más adelante será nuestro campo de trabajo. Además de retribuir a la UNAM lo aprendido en sus aulas.



Lecciones aprendidas



Durante la realización del sistema, la disciplina estuvo presente en todo momento tanto en el desarrollo como en la documentación del mismo. Se menciona lo anterior porque se establecieron planes de trabajo que había que respetar para poder avanzar a las siguientes etapas y conjuntamente integrarlo para obtener un resultado. Así también, la investigación tuvo un papel importante porque es uno de los preceptos básicos de esta opción de titulación, ya que para realizar un documento de esta naturaleza se realizó investigación para estructurar contenido, redactar los textos adecuadamente de forma que tuvieran lógica y documentación al respecto de los temas tratados en el presente trabajo.

La aplicación de una metodología para el desarrollo de sistemas es fundamental para controlar aspectos importantes del proceso de desarrollo de un sistema, desde la recopilación de requerimientos hasta la entrega del sistema en su versión final. RUP es una metodología más dentro de la gamma de metodologías para el desarrollo de software, pero fue elegida debido a su claridad en la descripción y actividades a realizar en cada una de las fases que la componen, evitando ambigüedades durante el desarrollo del sistema.

El contacto con el usuario fue vital para reflejar en sus palabras lo que deseaba del sistema. Se aprendió que siempre se debe estar atento a lo que mencione el usuario incluso tener en cuenta los mínimos detalles. Mostrar la cordialidad en todo momento con el usuario, aunque en ocasiones no sean claras sus ideas, fue símbolo de confianza entre la interacción usuario-desarrollador. Así pues, a lo largo del desarrollo del sistema, gracias a la metodología RUP, permitió entregar avances al usuario y esto resultó útil para mostrarle el trabajo realizado hasta ese momento y que quedara conforme con lo entregado.



Trabajo a futuro



Una vez finalizado y presentado el sistema, el trabajo no concluye ahí, como primera tarea posterior a la entrega daremos soporte durante las primeras semanas de funcionamiento, es decir, durante el desarrollo realizamos pruebas con datos “no reales” y en volúmenes limitados, ya una vez puesto el sistema en servidor de producción y con datos verídicos que los usuarios proporcionen nuestra labor será verificar que todo esté funcionando correctamente y proporcionar ayuda en caso de que alguno de nuestros usuarios tenga alguna duda con respecto al sistema.

Pensando a futuro y en una segunda versión del sistema se podría implementar una base de conocimientos que contenga los incidentes más comunes que se han presentado en el Instituto, de manera que antes de que se registre un incidente el sistema realice una serie de preguntas con el objetivo de brindarle sugerencias al personal de como resolver el incidente sin necesidad de que sea atendido por un asesor técnico. Una ventaja es que la base de datos se vería menos afectada en cuanto a carga de datos y a su vez en el rendimiento del sistema.

Debido al manejo de inventarios dentro del instituto se tiene contemplado que el sistema desarrollado se conecte también a un sistema previamente desarrollado y que registre el equipo de cómputo, de esta forma el o la capturista de los equipos de cómputo llegados al instituto se registrarían una sola vez y estos datos se replican a ambos sistemas.



Anexos



Anexo A. Artefacto Documento de Visión

Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
23/02/2006	0.1	Versión preliminar como propuesta de desarrollo.	Equipo de trabajo.
09/03/2006	0.2	Versión preliminar como propuesta de desarrollo.	Equipo de trabajo.
14/03/2006	0.3	Versión preliminar como propuesta de desarrollo.	Equipo de trabajo.
22/03/2006	0.4	Primera revisión del artefacto.	Director de proyecto
29/03/2006	0.5	Correcciones al artefacto.	Gemma G. Hernández Hernández
01/04/2006	0.6	Modificaciones al artefacto	Dalila F. Pacheco García
05/04/2006	0.7	Segunda revisión del artefacto	Director de Proyecto
07/04/2006	0.8	Correcciones al artefacto	Gustavo Cano Salazar
14/04/2006	0.9	Revisión general del artefacto	Equipo de trabajo
16/05/2006	1.0	Tercera revisión del artefacto	Director de proyecto.
14/01/2007	1.0	Revisión general al artefacto	Gemma G. Hernández Hernández



1. Introducción

1.1 Propósito

El propósito de este documento es obtener, analizar, y definir necesidades y características de alto nivel que debe contemplar definiendo así la funcionalidad global del Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios.

1.2 Alcance

Este documento aplica al Instituto de Investigación en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaciones

Ver artefacto: *Glosario*.

1.4 Referencias

- RUP (Rational Unified Process).
- UML (Unified Modeling Language).

2. Posicionamiento

2.1 Oportunidad de negocio

El Instituto de Investigaciones en Materiales al implantar este sistema obtendrá una gestión más eficiente de los incidentes reportados por los diferentes usuarios de equipo de cómputo. Así como un control claro y preciso de los inventarios físicos del equipo de cómputo.



2.2 Sentencia que define el problema

<i>El problema de...</i>	Falta de control en la gestión de incidentes y en el control de los inventarios físicos en equipo de cómputo.
<i>Afecta a...</i>	Los diferentes usuarios de equipos de cómputo, al personal encargado de la atención a incidentes y al personal del control de inventarios, estos usuarios incluyen a los investigadores, becarios, personal administrativos.
<i>El impacto asociado es...</i>	Una respuesta deficiente a las peticiones de los usuarios que utilizan el equipo de cómputo. Mala distribución del trabajo y distribución del equipo de cómputo y un control poco claro del inventario físico del equipo de cómputo.
<i>Una adecuada solución sería...</i>	Implantar un sistema que automatice el registro de los incidentes para los usuarios, distribuyendo así el trabajo al personal de soporte técnico y el controlando los inventarios físicos del equipo de cómputo.



2.3 Sentencia que define la posición del producto

<i>Para ...</i>	La Secretaría Administrativa donde se encuentra el personal experto en equipo de cómputo.
<i>Quienes...</i>	Necesitan una mejor gestión de incidentes y control en inventarios físicos.
<i>El nombre del producto...</i>	SIGI (Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios).
<i>Que...</i>	Contempla los aspectos que se necesitan como son la gestión de incidentes y el control de equipo de cómputo.
<i>Nuestro Producto...</i>	Implementará de forma sencilla y clara la gestión de incidentes y el control de equipo de cómputo.

3. Descripción de participantes en el proyecto y usuarios

3.1 Resumen de Stakeholders

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Encargado del área de cómputo (Víctor Gómez Flores).	Encargado de la atención a Incidentes y control de equipos	<ul style="list-style-type: none">• Representa al administrador del sistema.• Da seguimiento al desarrollo del proyecto.• Aprueba requerimientos, funcionalidades y avances del sistema.



Nombre	Descripción	Responsabilidades
Experto del Departamento de Cómputo (Secretaría Administrativa).	Apoya con actividades relacionadas a equipo de cómputo.	<ul style="list-style-type: none">• Aporta requerimientos adicionales al sistema.• Realiza pruebas a los módulos liberados del sistema.
Dalila F. Pacheco García	Analista	<ul style="list-style-type: none">• Entrevista con los usuarios.• Recopilación de requerimientos para el sistema.• Planeación del Proyecto
Cano Salazar Gustavo	Diseñador	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración de propuesta de plataforma de Desarrollo.• Diseño de interfaces gráficas de usuarios• Diseño de base de datos
Gemma G. Hernández Hernández	Desarrolladora	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo del sistema.• Establecer estándares de programación.• Entrega de prototipos para ser mostrado a los clientes.

3.2 Entorno de usuario

Todos los usuarios utilizarán el sistema a través de computadoras, conectándose al sistema a través de una interfaz vía web, el cuál sólo estará disponible dentro de una Intranet. El sistema correrá bajo una plataforma Open Source, es decir, bajo plataformas BSD, PostgreSQL y PHP; y podrá ser consultado desde cualquier navegador web independientemente del Sistema Operativo que utilice el cliente.



3.3 Perfil de los participantes en el sistema

3.3.1 Representante del área técnica y sistemas de información

<i>Representante</i>	Dalila Fernanda Pacheco García.
<i>Descripción</i>	Analista de Sistemas.
<i>Tipo</i>	Experta en Análisis y Diseño de Sistemas.
<i>Responsabilidades</i>	Las principales responsabilidades de la Analista serán la entrevista con los usuarios, recopilación de requerimientos para el sistema y planeación del proyecto.
<i>Grado de participación</i>	Principalmente en análisis e interacción con usuarios. Debido a la naturaleza del proyecto y el objetivo que persigue, el representante participa en todo el proceso del desarrollo de software.

<i>Representante</i>	Gustavo Cano Salazar.
<i>Descripción</i>	Diseñador de Sistemas.
<i>Tipo</i>	Experto en Diseño de sistemas.
<i>Responsabilidades</i>	El Diseñador de sistemas se encargará de la elaboración de propuesta de plataforma de Desarrollo, diseño de interfaces gráficas de usuarios, y diseño de base de datos.
<i>Grado de participación</i>	Principalmente en el diseño del Sistema. Debido a la naturaleza del proyecto y el objetivo que persigue, el representante participa en todo el proceso del desarrollo de software.



<i>Representante</i>	Gemma Gabriela Hernández Hernández.
<i>Descripción</i>	Desarrolladora del sistema.
<i>Tipo</i>	Experta en técnicas de programación, lenguajes de programación y SQL.
<i>Responsabilidades</i>	La desarrolladora del sistema se encargará de establecer estándares de programación, desarrollará el sistema y entregará prototipos periódicamente para que el cliente los revise.
<i>Grado de participación</i>	Principalmente en el desarrollo del sistema y presentación de prototipos. Debido a la naturaleza del proyecto y el objetivo que persigue, el representante participa en todo el proceso del desarrollo de software.

3.4 Perfiles de usuario

3.4.1 VÍCTOR GOMEZ FLORES

<i>Descripción</i>	Encargado de la atención a incidentes y control de inventarios
<i>Tipo</i>	Experto en soporte técnico y atención a usuarios.
<i>Responsabilidades</i>	Encargado de mostrar las necesidades de cada usuario del sistema. Además, lleva a cabo un seguimiento del desarrollo del proyecto y aprobación de los requisitos y funcionalidades del sistema
<i>Grado de participación</i>	Revisión de requerimientos, estructura del sistema, prueba los módulos liberados del sistema y estará en constante interacción con el equipo de trabajo.



4. Descripción global del producto

1.1 Perspectiva del producto

El sistema será empleado en el Instituto de Investigación en Materiales, por lo que el mismo estará siendo usado por académicos, investigadores, tesisas, entre otros más, utilizando la aplicación en el momento en que se presente un incidente que amerite su registro en el sistema y que sea atendido por el personal calificado. También en el módulo de control de equipo será usado estrictamente por personal que conozca el manejo de inventarios para operar el módulo según se presente el requerimiento.

4.2 Resumen de características

A continuación se mostrará un listado con los beneficios que obtendrá el cliente a partir del producto:

Beneficio del cliente	Características que lo apoyan
Gestión de Incidentes	Registro y seguimiento de incidentes por parte de clientes y técnicos que utilizan el sistema, además la asignación de incidentes al equipo técnico (expertos).
Control de Inventarios	Alta, actualización, y baja de inventarios, así como la asignación y reasignación del inventario, por parte del administrador.

1.2 Suposiciones y dependencias

El encargado del área de cómputo y futuro administrador del sistema a desarrollar supone que el sistema funcionará adecuadamente según los requerimientos que el ha proporcionado y estará vigente durante un lapso prolongado, tendrá la documentación adecuada para darle un soporte correcto en caso de realizar migraciones en el servidor. Visualmente el sistema contará un aspecto agradable, moderno y sencillo para el usuario final y la navegabilidad y usabilidad del mismo serán también sencillas.



1.3 Costo y precio

El sistema no tiene costo debido a dos razones: Por un lado el sistema estará basado en *open source* (software libre), de esta forma los costos de adquisición de licencias para utilizar la plataforma de desarrollo del sistema no existen o al menos no para la magnitud de este proyecto. Por otro lado el equipo de trabajo acordó con el encargado del área de cómputo que no habría precio de por medio por el desarrollo de software.

5. Restricciones

El sistema deberá funcionar únicamente al interior del Instituto de Investigación en Materiales, dicha protección la debe brindar la aplicación y la configuración del servidor Web.

5.1 Estándares aplicables

De preferencia que cumpla con los estándares establecidos por la W3C (ver Glosario para más detalles).

5.2 Requisitos de desempeño

Debe proveer una mayor velocidad hacia el usuario final, con el propósito de que el sistema cuente con tiempos muertos, es decir, tiempo en el que el usuario tiene que esperar a que el sistema muestre algún aviso de confirmación o error al ejecutar una acción.

5.3 Requisitos de entorno

Capaz de funcionar en un ambiente heterogéneo, en donde existen diferentes clases de sistemas operativos y navegadores. El propósito del sistema es que sea compatible al menos con los navegadores y sistemas operativos más utilizados (ejemplo: Internet Explorer, Firefox, Netscape) con el fin de permitir al cliente manipular la interfaz del sistema con su navegador preferido, haciendo que dicho sistema se ejecute de igual manera entre navegadores.



6. Requisitos de documentación

Para el desarrollo escrito del sistema no se contempla documentación alguna, salvo algunos casos de uso como ejemplo para mostrar el desarrollo realizado del sistema, algunos artefactos especificados en cada fase de RUP, por ejemplo documento de visión, glosario, lista de riesgos, casos de uso.



Anexo B. Artefacto Glosario

Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
09/03/2006	0.1	Versión preliminar como propuesta de desarrollo.	Equipo de trabajo
16/05/2006	0.2	Revisión de términos relacionados	Equipo de trabajo
05/06/2006	0.3	Agregación de nuevos conceptos	Dalila F. Pacheco García
20/05/2006	0.4	Revisión/corrección de conceptos	Director de proyecto / Equipo de trabajo
27/05/2006	0.5	Modificación y agregado de nuevos términos	Gustavo Cano Salazar
24/07/2006	0.6	Revisión documento	Director de proyecto
03/08/2006	0.7	Agregación de nuevos términos	Gemma G. Hernández Hernández
10/08/2006	0.8	Revisión / Agregación de nuevos términos	Dalila F. Pacheco García
10/10/2006	0.9	Agregación de nuevos términos	Dalila F. Pacheco García
13/12/2006	1.0	Revisión, corrección y agregación de nuevos términos	Gustavo Cano Salazar
14/01/2007	1.0	Revisión general al artefacto	Gemma G. Hernández Hernández



1. Introducción

1.1 Propósito

El propósito del presente documento es definir algunos conceptos para aclarar su papel en el desarrollo del sistema.

1.2 Alcance

Este documento aplica al presente trabajo y sistema.

1.3 Organización del glosario

El presente documento está organizado alfabéticamente según los conceptos definidos.

2. Definiciones

2.1 Administrador del sistema

Es la persona encargada de administrar el sistema en su totalidad, sus funciones principales son: registro de dispositivos de equipo de cómputo y / o incidentes, registro de equipos de cómputo, asignación y reasignación de incidentes a asesores técnicos, asignación y / o reasignación de equipos de cómputo a usuarios del Instituto de Investigaciones en Materiales y administración de usuarios para acceder al sistema.

2.2 Artefacto

RUP establece a un artefacto como un documento, un modelo o un elemento del modelo, que es el resultado de las actividades realizadas en cada fase. Un artefacto describe lo realizado hasta el momento de cada fase el desarrollo del software. Cabe mencionar que cada fase establece artefactos sugeridos (dependiendo de la magnitud del software) y además, propone entregar artefactos de fases previas actualizadas, es decir, artefactos detallados para complementar y clarificar algunos de los requerimientos establecidos.



2.3 Asesor Técnico

Es el experto encargado en el Instituto de Investigación en Materiales, de solucionar los problemas que se presenten en cuanto a hardware y software de algún equipo de cómputo, para ello su función en el sistema es dar soporte a incidentes (previamente registrados y asignados), registrar su avance de dichos incidentes y en su caso finalizarlos.

2.4 Disciplina

RUP define a una disciplina como una colección de actividades relacionadas con un área de atención dentro de todo el proyecto. El grupo de actividades que se encuentran dentro de una disciplina, proporcionan ayuda para entender el proyecto desde una perspectiva clásica de una metodología en cascada.

2.4 Equipo de cómputo

Consiste en todo el hardware que llega al Instituto de Investigaciones en Materiales, que pueden ser computadoras personales (de escritorio) con todos sus componentes: monitor, gabinete, teclado, ratón, bocinas, etc. Adicionalmente el equipo de cómputo incluye servidores que pueden ser de distintas características y marcas.

2.5 Fase

Etapas que cubre el proceso de desarrollo de software RUP. Cada etapa describe el objetivo que persigue, actividades a desarrollar y artefactos que surgen del resultado de las actividades de cada fase. RUP contempla cuatro fases que son: *Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.*

2.6 Firewall

Un firewall, es un equipo de hardware o software utilizado en las redes para prevenir algunos tipos de comunicaciones prohibidos por las políticas de red, las cuales se fundamentan en las necesidades del usuario.



2.7 Hardware

Se refiere a toda la parte física de la computadora, todo lo que es tangible (gabinete, monitor, teclado, Mouse, etc.)

2.8 Incidentes

Fallas que presenta un equipo de cómputo y que detiene parte de las actividades de los clientes.

2.9 Instituto de Investigaciones en Materiales

Es la dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México que se encarga de la investigación científica y tecnológica sobre estructura, propiedades, procesos de transformación y desempeño de los materiales.

2.10 Intranet

Una Intranet es una red local que utiliza herramientas de Internet. Se puede considerar como Internet privada que funciona dentro de una organización. Normalmente, dicha red local tiene como base el protocolo TCP/IP de Internet y utiliza un sistema firewall que no permite acceder a la misma desde el exterior.

2.11 Inventario físico

Existencias físicas del equipo de cómputo con el que cuenta el Instituto de Investigaciones Materiales.

2.12 Iteración

Cada “mini-proyecto” realizado es una iteración que finaliza con un incremento, es decir, las iteraciones se refieren a ciclos o “vueltas” en el flujo de trabajo y los incrementos se refieren a un crecimiento del software a entregar. En cada iteración se identifican y especifican los casos de uso relevantes, se diseñan, codifican y realizan pruebas unitarias y de sistema (si es el caso), si la iteración cumple con las metas establecidas entonces se pasa a la siguiente iteración, de lo contrario hay que revisar los errores producidos y probar con un nuevo enfoque.



2.13 Lenguaje de marcado

Lenguaje que lleva a cabo el proceso de tomar texto ordinario y añadir símbolos especiales, cada uno de estos es un comando que le dice al navegador como debe desplegar el texto.

2.14 Linux

Linux es un sistema operativo y un núcleo. Es uno de los paradigmas del desarrollo de software libre (y de código abierto), donde el código fuente está disponible públicamente y cualquier persona puede libremente usarlo, modificarlo y/o redistribuirlo.

2.15 Open Source (Software Libre)

Tipo de software del cual está disponible el código fuente.

2.16 PHP

Es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web. PHP es el acrónimo de "**PHP: Hypertext Preprocessor**", es un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web, y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica.

2.17 PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional libre, liberado bajo la licencia BSD. Es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle o DB2.

2.18 RUP

Son las siglas de Rational Unified Process. Consiste en una metodología para describir el proceso de desarrollo de software, que está basada en dos ejes: fases y disciplinas. Además incluye iteraciones para depurar el software y realizar entregables o mejor conocidos como "artefactos".



2.19 SIGI

Siglas del nombre del sistema “Sistema Incidentes y Gestión de Inventarios”.

2.20 Sistema operativo

Un sistema operativo (SO) es un conjunto de programas o software destinado a permitir la comunicación del usuario con un ordenador y gestionar sus recursos de manera cómoda y eficiente. Administra los recursos con los que cuenta el equipo de cómputo haciendo peticiones y libreando otros para asignarlos a otros procesos.

2.21 Software

Es toda la parte lógica del equipo de cómputo: sistemas operativos, programas, aplicaciones, módulos de administración, etc.

2.22 UML

Es el “Lenguaje Unificado de Modelado” (Unified Modeling Language). Consiste en un lenguaje de modelado de sistemas de software más difundido en la actualidad. Es una notación que incluye diversos diagramas para el análisis, diseño y desarrollo de sistemas.

2.23 Usuario

Dentro del sistema SIGI, el usuario se define como la persona que labora en el Instituto de Investigaciones en Materiales que posee (tiene asignada) un equipo de cómputo. Su función principal dentro del sistema es el registro de incidentes para que el administrador del sistema pueda asignarlo a un asesor técnico y éste posteriormente tenga la tarea de darle soporte a dicho o dichos incidentes registrados por el usuario.

2.24 W3C

El Consorcio World Wide Web (W3C) es una asociación internacional formada por organizaciones miembro del consorcio, personal y el público en general, que trabajan conjuntamente para desarrollar estándares Web.



Anexo C. Artefacto Lista de riesgos

Historial de revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
16/03/2006	1.0	Versión preliminar como propuesta de desarrollo.	Equipo de trabajo.
23/03/2006	1.0	Revisión de riesgos identificados.	Director de proyecto.
05/06/2006	1.1	Corrección de artefacto.	Equipo de trabajo.



Identificación de riesgos

El equipo de trabajo para el desarrollo del sistema SIGI (Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios) está expuesto, como todo sistema, a una serie de riesgos que ponen en entredicho la entrega del sistema en su versión final. El objetivo de este breve documento es enlistar y describir brevemente los riesgos potenciales que pueden afectar directa o indirectamente el desarrollo del sistema.

El equipo de trabajo considera la siguiente lista de riesgos como los más latentes que, en un momento determinado, se puedan presentar. Los riesgos están ordenados de acuerdo al nivel de riesgo que existe (mayor a menor). Estos riesgos son:

1. Cancelación del proyecto

Aunque se tenga el visto bueno y la aprobación para el desarrollo del proyecto, existe el riesgo de que se cancele el proyecto sin justificación alguna de la medida tomada, debido a factores ajenos al equipo de trabajo, es decir esta parte se refiere a cuestiones internas del instituto.

2. Competitividad

Durante la realización del proyecto se pueden presentar casos en los que se encuentre una herramienta que se ajuste a la mayoría de los requerimientos del sistema a desarrollar, o bien, que otro equipo de trabajo haga el sistema en menor tiempo o mucho mejor. La estrategia contemplada es mostrar los avances al usuario que requirió el sistema y explicarle los beneficios que se obtendrán al utilizarlo.

3. Disponibilidad del equipo de trabajo

Actualmente el equipo de trabajo, adicional a la realización del proyecto, se encuentra laborando para instituciones, ello implica un horario de trabajo establecido, sin mencionar lo que implica el estar trabajando. Este es un riesgo que fácilmente puede impactar en el cronograma de actividades y en el avance del



sistema. Una estrategia para combatir este riesgo es establecer de común acuerdo día, hora y lugar para revisar avances y correcciones del proyecto.

4. Desintegración del equipo de trabajo

Durante el desarrollo del proyecto siempre existirán diferencias personales lo que puede afectar en gran medida la actitud y el ánimo del equipo de trabajo, tornando el ambiente de trabajo improductivo e incluso incómodo. Por tal motivo el equipo tiene presente que por tratarse de un proyecto interdisciplinario las relaciones profesionales deben estar por encima de las personales para que el proyecto se concluya de la mejor manera y los integrantes realicen un buen trabajo.



Anexo D. Prototipo del caso de uso Registrar equipo de cómputo

- Inicialmente el sistema solicita el nombre de usuario y contraseña.

The screenshot shows a login form titled "Ingrese su datos" on a blue background. It contains two input fields: "Usuario" and "Contraseña". Below the fields are two buttons: "Aceptar" and "Limpiar".

- El sistema muestra al usuario un mensaje de bienvenida y los módulos a los que tiene acceso y la descripción de cada uno.

The screenshot shows a user dashboard on a blue background. On the left, there is a list of modules: "Registro de Equipo de Cómputo", "Registro de Incidente", and "Asignación de Equipo". On the right, there is a welcome message: "Bienvenido." followed by "Este sistema le permitirá realizar las siguientes acciones." and a list of actions: "Registro de Equipo de Cómputo: Descripción", "Registro de Incidente: Descripción", and "Asignar Equipo de Cómputo".



- El usuario al seleccionar el módulo de Registrar equipo de cómputo se le muestra un listado de los equipos dados de alta y además las opciones de *Agregar*, *Actualizar* y *Eliminar* un registro.

Registro de Equipo de Cómputo

		Tipo de Equipo	Paquete al que pertenece	Marca	Número de Series Asociados
		Teclado	Paquete 1	Designe	1252, 4475, 8863, 5893
		Mouse	Paquete 1	Optical Mouse	2562, 5670, 4690, 8755
		Monitor	Paquete 1	LG	4562, 4565, 6763, 5673

- El usuario al seleccionar la opción de *Agregar* se le presenta un formulario el cual deberá llenar con los datos solicitados.

Agregar Equipo de Cómputo

Números de equipos:

Paquete:

Números de Inventario:

Marca:

Modelo:

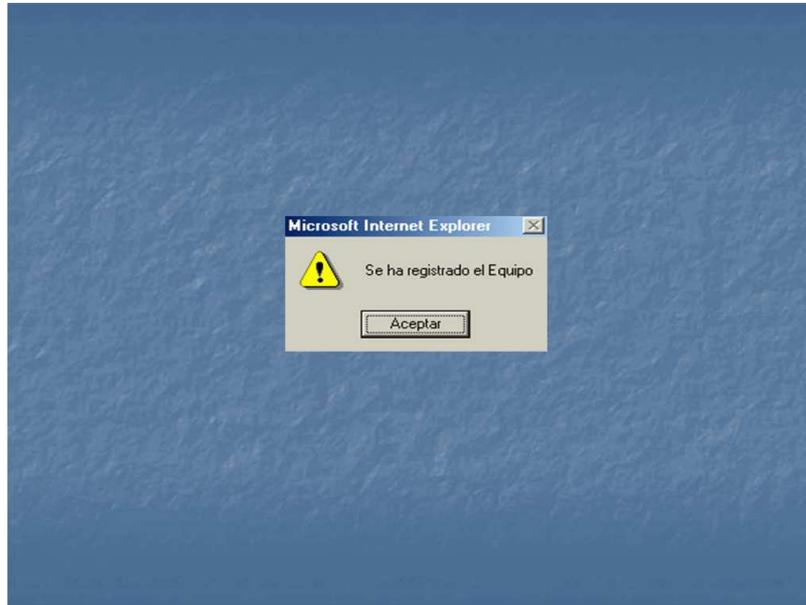
Tipo de Equipo:

Cuenta con Drivers:

Características:



- Una vez que el usuario acepte el registro del equipo de cómputo el sistema le regresará una confirmación.





Anexo E. Interfaz actual del módulo registrar dispositivo

- Inicialmente el sistema solicita el nombre de usuario y contraseña.

Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Ir Vínculos >>

Dirección http://localhost/tit/gemma/SIGI_030107/

Instituto de Investigaciones en Materiales UNAM

Introduzca su nombre de usuario y contraseña

Usuario*

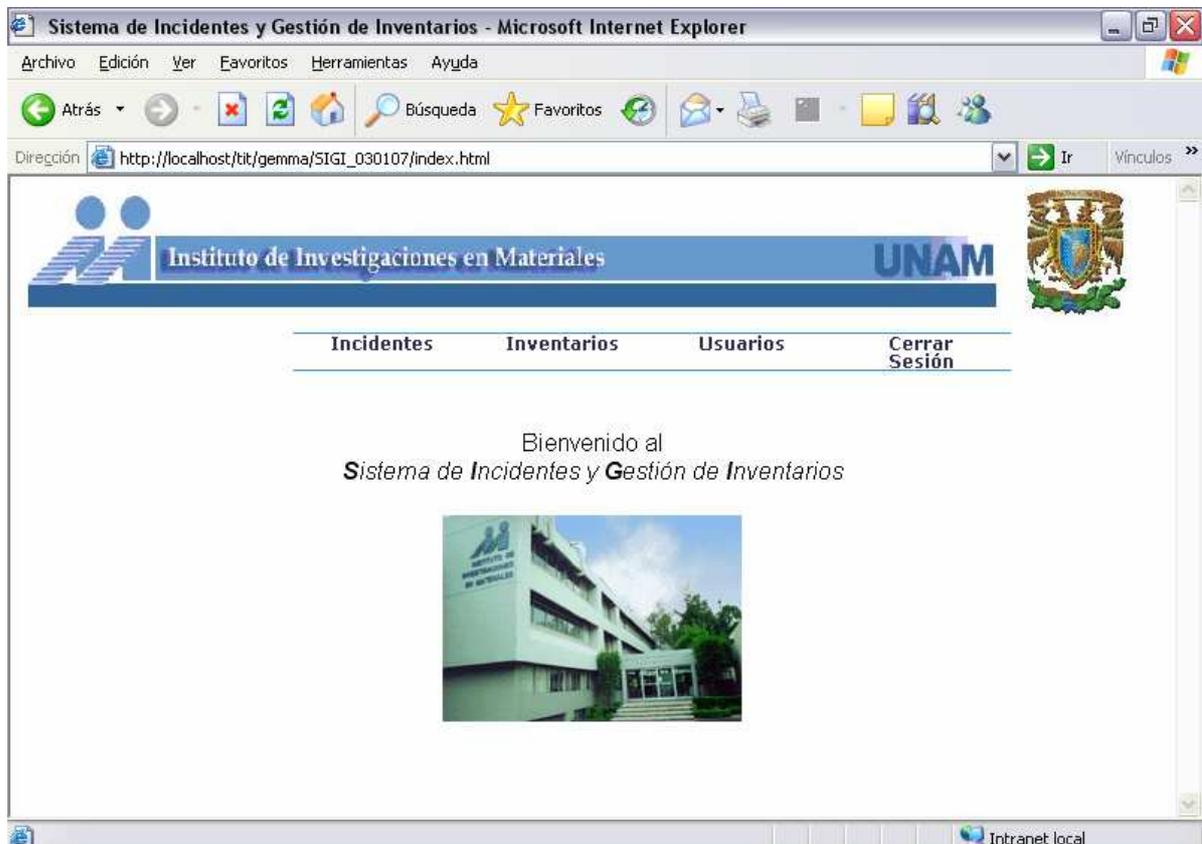
Contraseña*

Aceptar Limpiar

Listo Intranet local

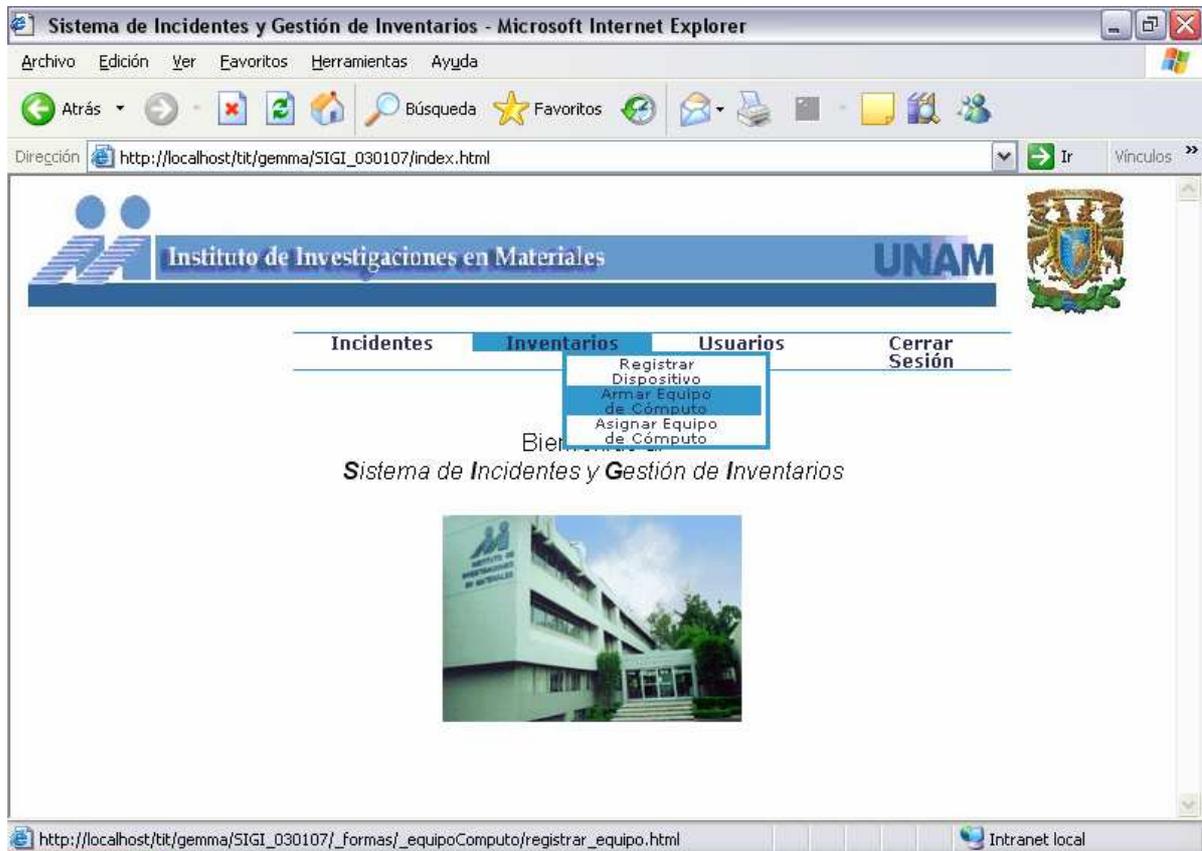


- El sistema muestra una pantalla de Bienvenida al usuario.





- El usuario selecciona del menú la acción que desea realizar.





- El sistema muestra un formulario con los diferentes dispositivos agrupándolos por tipo de dispositivo.

The screenshot shows a web browser window titled "Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL: http://localhost/tit/gemma/SIGI_030107/_formas/_equipoComputo/registrar_equipo.html. The page header includes the logo of the Instituto de Investigaciones en Materiales (UNAM) and navigation links: Incidentes, Inventarios, Usuarios, and Cerrar Sesión. The main content area features a form titled "Armar Equipo de Cómputo" with the following fields:

Monitor	Seleccione un dispositivo
Teclado	Seleccione un dispositivo
Mouse	Seleccione un dispositivo
Gabinete	Seleccione un dispositivo
Descripción	

At the bottom of the form are two buttons: "Armar Equipo" and "Limpiar". The browser's status bar at the bottom shows "Listo" and "Intranet local".



- El usuario deberá seleccionar los dispositivos que pertenecen al equipo de cómputo así como una descripción relacionada con el equipo de cómputo.

Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirección http://localhost/tit/gemma/SIGI_030107/_formas/_equipoComputo/regarstrar_equipo.html

Instituto de Investigaciones en Materiales UNAM

Incidentes Inventarios Usuarios Cerrar Sesión

Armar Equipo de Cómputo

Gabinete	Toshiba - Gabinete Torre - INV-10011 -
Monitor	HP - Monitor 17 pulgadas - INV-20006 -
Teclado	Dell - Teclado Modelo D-T/0002A5 - INV-30005 -
Mouse	Seleccione un dispositivo
Descripción	Equipo exclusivo de investigación para el área de Polímeros.

Armar Equipo Limpiar

Listo Intranet local



- El sistema confirma el registro del equipo de cómputo.

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window titled "Sistema de Incidentes y Gestión de Inventarios". The address bar displays the URL: `http://localhost/tit/gemma/SIGI_030107/_clases/_equipoComputo/controlEquipoComputo.php?accion=armar_equipo`. The page header includes the logo of the Instituto de Investigaciones en Materiales and the UNAM logo. A navigation menu contains links for "Incidentes", "Inventarios", "Usuarios", and "Cerrar Sesión". A blue banner displays the message: "El equipo de computo se registro con la clave: E001". Below this is a table with the following data:

Tipo	Marca	Descripcion	No.Inventario UNAM
Teclado	Dell	Teclado Modelo D-T/0002A5-Dell	INV-30005
Monitor	HP	Monitor 17 pulgadas-HP	INV-20006
Gabinete	Toshiba	Gabinete Torre-Toshiba	INV-10011

Below the table is a button labeled "Registrar Equipo de Cómputo". The browser's status bar at the bottom shows "Listo" and "Intranet local".



Bibliografía



Referencia bibliográfica.

BOOCH, Grady. Análisis y Diseño Orientado a Objetos con aplicaciones. E.U.A.: Addison Wesley/Díaz de Santos, 1996.

CHAMPEAUX, Dennis; et al. "Object Oriented System Development. Addison Wesley.

GRAHAM, Ian. Métodos Orientado a Objetos. E.U.A.: Addison Wesley/Díaz de Santos, 1996.

GUTIÉRREZ, Abraham; Ginés Bravo. PHP5 a través de ejemplos. México: Alfaomega RA-MA, 2005.

JACOBSON, I. Booch, El proceso unificado de desarrollo de software, Addison Wesley, 2000.

KRUCHTEN, P, The rational unified process: An introduction, Addison Wesley Rational Software Corporation.

LARMAN, Craig, UML y patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos, Prentice Hall Latinoamericana.

MARTIN, James; James Odell. Análisis y Diseño Orientado a Objetos. México: Prentice Hall, 1994.

MEYER, Bertrand. Construcción de software Orientado a Objetos. España: Prentice Hall, 1999.

MINERA, José Francisco. Proyectos con PHP. Buenos Aires: MP Ediciones, 2005.



NEGRINO, Tom; Dori Smith. Guía de aprendizaje Javascript. Madrid: Pearson Educación - Prentice Hall, 2005.

PINSON, Lewis J; Wiener Richard S. Application of Object-Oriented Programming. E.U.A.: Addison Wesley, 1990.

RAMOS, Monso Martín. GUERRA EN LA WEB. Revista USER.CODE, # 8, MP Ediciones, 2005.

ROSENFELD, Louis; Meter Morville. Information Architecture for the Wolrd Wide Web. E.U.A.: O'Reilly, 1998.

RUMBAUGH. Object Oriented Modeling and Design. E.U.A.: Prentice Hall, 1991.

WETISENFELD, Alfredo. Ingeniería de Software Orientado a Objetos con UML, Java e Internet. México: Thomson, 2005.

WINBALD Ann L; Edwards Samuel D; David King R. Object Oriented Software. E.U.A.: Addison Wesley, 1991.

Mesografía.

El Consorcio World Wide Web (W3C)

<http://www.w3c.es>

IBM Rational Software. The Rational Unified Process.

<http://www.rational.com/products/rup/index.jsp>

Java Technology

<http://java.sun.com/>



Metodologías De Desarrollo De Software. María A. Mendoza Sanchez.

http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html

Microsoft

<http://www.microsoft.com/sql/default.mspx>

MySQL

<http://www.mysql-hispano.org/>

Netcraft

<http://news.netcraft.com/>

Oracle

<http://www.oracle.com/global/es/index.html>

PHP Preprocesador de Hiper Texto

<http://www.php.net>

PostgreSQL Sistema manejador de bases de datos

<http://www.postgresql.org>

Rational Unified Process. IBM.

<http://www-306.ibm.com/software/awdtools/rup/>

The Apache Software Foundation

<http://www.apache.org/>

The Rational Edge. The e-zine for the Rational community.

<http://therationaledge.com>

Wikipedia

<http://es.wikipedia.org>